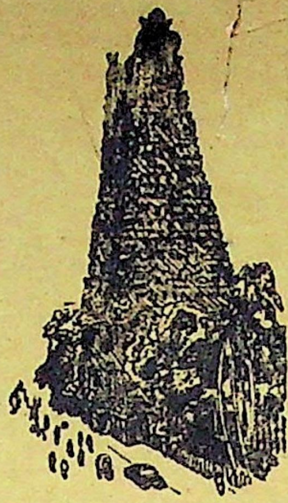


களஞ்சியம்

மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்
மதுரை

புரவலர் :

டாக்டர் வ. சுப மாணிக்கம்
துணைவேந்தர்

பதிப்பாசிரியர் :

டாக்டர் முத்துச்சண்முகன்
தமிழ் மற்றும் இந்தியமொழிப் புலம்

பதிப்பாசிரியர் குழு :

டாக்டர் சு. கிருஷ்ணசாமி
இணைப்பாளர், உயிரியல் புலம்

டாக்டர் எஸ். நீலகண்டன்
இணைப்பாளர், வேதியல் புலம்

டாக்டர் கே. ராஜய்யன்
இணைப்பாளர், வரலாற்றுப் புலம்

டாக்டர் ஜெயா கோதைப் பிள்ளை
கல்வித்துறைத் தலைவர்

திரு தி. அ. சொக்கலிங்கம்
கல்லூரி வளர்ச்சி இணைப்பாளர்

பேராசிரியர் தி. சக்திவேலு
ஆட்சிக்குழு உறுப்பினர்



களஞ்சியம்

அறிவியல், தொழில்நுட்பக் காலாண்டு இதழ்

தொகுப்பு 1 இதழ் 3

ஆகஸ்ட் 1979

மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்

மதுரை-21

களஞ்சியம்

உள்ளே

குறள் கூறும் கல்வியும் இன்றைய கல்வியும்

டாக்டர் ஜி. சுப்பிரமணியன் ★

திருக்குறள் தமிழ்ப் பண்பாட்டின் கருவூலம்; பழந்தமிழருடைய அறிவாற்றலின் மணிமுடி; மனித வாழ்வின் அனைத்துத் திறங்களையும் தன்னுள் கொண்டது; அதனால் வாழ்க்கையின் விளக்கமாக அது அமைந்துள்ளது. அறநூல் எனப் பொதுமக்கள் போற்றும் திருக்குறளைச் சமயக்கணக்கர் சமயநூல் என்பர். அறிஞர்கள் வாழ்க்கைத் தத்துவம் என்பர். அரசியலறிஞர்கள் சிறந்த அரசியல் நூல் என்பர். பொருளாதார வல்லுநர்கள் அதில் கூறப்பட்டுள்ள பொருளாதாரக் கோட்பாடுகளைக் கண்டு பாராட்டி மகிழ்வர். இவ்வாறு எத்துறை வல்லுநருக்கும் அவரவர்கட்கு அந்தந்தக் கருத்துக்களை வழங்கும் அமுதசுரபியாக விளங்கும் திருக்குறளில் இன்றைய கல்விக் கருத்துக்கள் எவ்வளவு தூரம் காணக்கிடக்கின்றன என ஆராயப் புகுந்ததின் விளைவே இக்கட்டுரை.

கல்வி

'கல்வி' என்பது பொதுவாகக் கற்றலுடன் தொடர்பு படுத்தப்பட்டாலும் அது கற்பித்தலையும் உள்ளடக்கியதேயாகும். 'கற்றல் -

---

★கல்வித்துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்

மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகத் திருக்குறள் ஆய்வகம் நடத்திய கருத்தரங்கில் படிக்கப்பட்டது.

கற்பித்தல்-செயல்முறை' என அது அமையும். கல்வி என்றால் என்ன என்பது குறித்துப் பல்வேறு வரையறைகளும் விளக்கங்களும் பலராலும் கொடுக்கப்படுகின்றன. கிரேக்கத் தத்துவ அறிஞரான பிளேட்டோ 'இன்பத்தையும் துன்பத்தையும் சரியான நேரத்தில் உணரும் திறனே கல்வி' எனக் குறிப்பிட்டார். அரிஸ்டாட்டில் தன் விளக்கத்தில் 'நல்லுடலில் நல்லுள்ளத்தை உருவாக்கலே கல்வியாகும்' என்றார். ப்ரொபல் என்ற ஐரோப்பியக் கல்விச்சிந்தனையாளர் 'ஏற்கனவே குழந்தையிடம் உள்ளடங்கியிருப்பவற்றை வெளிக்கொணரலே கல்வியாகும்' என்பார். இந்தியத் தத்துவ அறிஞரான விவேகானந்தர் 'மனிதனிடம் ஏற்கனவே அமைந்துள்ள தெய்வீகத்தன்மையை (இறையருளை) வெளிக்காட்டுவதே கல்வி' என்றார் (Manifestation of the divine perfection). மகாத்மா காந்தியின் கருத்துப்படி குழந்தையிடமும் மனிதனிடமும் அமைந்துள்ள உடல், உள்ளம், ஆன்மா ஆகியவற்றின் சிறந்த முழுமையான வெளிக்கொணரலே கல்வியாகும். இவர்கள் கொடுத்துள்ள விளக்கங்களினின்றும் ஒருபடி உயர்ந்த, புதிய ஒரு கண்ணோட்டத்திலிருந்து வள்ளுவர் கூறும் விளக்கத்தைக் காண்போம். கூடிப்பழகி வாழும்போது பிறர் மகிழும்படியாகவும், பிரியும்நிலை வந்துற்ற போது இனி இவரை எப்போது காண்போம் என வருந்தி நினைக்கும் படியாகவும் தன் நடத்தையை உருவாக்கிக் கொள்ளலே கல்வியாகும் என்றார். என்னே வள்ளுவரது புலமை.

உவப்பத் தலைக்கூடி உள்ளப் பிரிதல்
அனைத்தே புலவர் தொழில் (குறள். 394)

வள்ளுவரின் கல்வித்தத்துவம்

திருவள்ளுவர் முதலில் ஒரு கருத்துக் கொள்கையினராக விளங்குகிறார் (Idealist). கருத்துக் கொள்கையின்படி உண்மைப் பொருள் ஆன்மீகமானது. அதை உள்ளத்தால் மட்டுமே உணரமுடியும். இக்கருத்துக்கொள்கை மிகப்பழமை வாய்ந்த தத்துவம். இக்கொள்கையின்படி கல்வியின் நோக்கம் தன்னையறிதலாகும்(self realisation). பிளேட்டோ முதல் காந்தி ஈறாகப் பல தத்துவ அறிஞர்கள் பல நாடுகளிலும் கருத்துக்கொள்கையைப் பின்பற்றி வந்துள்ளனர். திருவள்ளுவரும் இக்கருத்துக் கொள்கையினரே என்பதைப் பின்வரும் குறட்பாக்களால் அறியலாம்.

வள்ளுவரது கருத்துப்படி வாழ்வின் நோக்கம் இறைவனடி சேருவது. அதன் மூலம் பிறப்பற்ற நிலையை அடைவது. இக்கருத்துக்கள் ஆன்மீகமானவையே (spiritual).

பிறவிப் பெருங்கடல் நீந்துவர் நீந்தார்
இறைவனடி சேரா தார் (குறள். 10)

என்று வள்ளுவர் கூறுவதிலிருந்து இது தெளிவுறும். மேலும் கருத்துக் கொள்கையின்படி உள்ளத்தால் உணரும் மதிப்புக்களைப் (intrinsic values)பெறுவதும் தவறானவற்றிலிருந்து சரியானவற்றை வேறு பிரிக்கவும், நல்லனவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து அல்லனவற்றைத் தவிர்க்கவும் ஆன திறமைகளைப் பெறுவதும் தனிமனிதனின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான மதிப்புக்களின் மூலம் தன்னுணர்வினைப் பெறலுமாகும். இத்தன்னுணர்வு பிறப்பின்மைக்கு வழி நடத்தும். கற்க வேண்டியவற்றைக் கற்று, தன்னுணர்வின் மூலம் உண்மைப்பொருளை உணர்ந்தவர் மீண்டும் இப்பிறவிக்கு வாராத வழியை அடைவர் (குறள். 356). இதனையே ஒருவன் ஒன்றை விரும்புவதானால் பிறவா நிலையை விரும்ப வேண்டும். அது அவாஅற்ற நிலையை விரும்புவதனால் ஏற்படும் என்பதை

வேண்டுங்கால் வேண்டும் பிறவாமை மற்றது
வேண்டாமை வேண்ட வரும் (குறள். 362)

என்ற குறட்பாவிலிருந்து அறியலாம். மேலும் பிறவித்துன்பத்திற்குக் காரணமான அறியாமை நீங்குமாறு முத்தி என்னும் சிறந்த நிலைக்குக் காரணமான செம்பொருளைக் காண்பதே அறிவு என்பார்.

பிறப்பென்னும் பேதைமை நீங்கச் சிறப்பென்னும்
செம்பொருள் காண்பது அறிவு (குறள். 358)

உள்ளத்தைப் பண்படுத்தல் என்பது கருத்துக் கொள்கையினரின் தலையாய கருத்தாகும். உள்ளம் அல்லது மனத்தை அது சென்ற இடத்தில் செல்லவிடாமல் நன்மையானவற்றில் மட்டும் செல்லவிடும் உளக்கட்டுப்பாடே கல்வியின் நோக்கம் என்பதை அறிவுறுத்த வந்த வள்ளுவர்

சென்ற இடத்தால் செலவிடா தீதொரீஇ
நன்றின்பால் உய்ப்ப தறிவு (குறள். 422)

எனப் புகன்றார். இதுவும் அவர் கருத்துக் கொள்கையினரே எனக் கொள்வதற்குச் சான்றாக அமைகின்றது.

எவ்விதம் காந்தி, தாகூர் போன்ற இந்தியக் கல்விச் சிந்தனையாளர்கள் ஒரு பக்கம் கருத்துக் கொள்கையினராக இருந்தாலும் மறுபக்கம் கல்வி வாழ்க்கைக்குத் தேவையானவற்றைக் கொடுக்க வேண்டும் என்ற பிற தத்துவங்களையும் உள்ளடக்கியவர்களாக இருந்தார்-

களோ அவ்வாறே திருவள்ளுவரையும் காண்கிறோம். இருபதாம் நூற்றாண்டின் தத்துவமாக விளக்கம் பெற்றுள்ளது பயனளவைக் கொள்கை (pragmatism). அமெரிக்க தத்துவ அறிஞர்களான சார்லஸ் பீயாஸ், ஜான் டூயி, கில்பாட்ரிக் போன்றோரால் உருவாக்கப்பட்டுப் பலராலும் இன்று பின்பற்றப்பட்டு வருவது இத்தத்துவம். இதன்படி கல்வியின் முக்கியநோக்கம் சமூக வளர்ச்சியாகும். கருத்துக்கொள்கை தனிமனிதனுக்குக் கொடுத்த சிறப்பை இது ஒத்துக் கொள்வதில்லை. தனிப்பட்ட ஒருவன் சமூகத்தில் சிறப்புடன் வாழச்சமூகப் பொருத்தப்பாட்டை (social adjustment) அவன் அடையவேண்டும். இதற்குக் கல்வி அவனுக்கு உதவவேண்டும். இக்கருத்தை வள்ளுவத்தில் காணமுடிகிறது. எவ்வளவுதான் கல்வி கற்றவர்களாக இருப்பினும் உலக வாழ்க்கையைப் புரிந்து கொண்டு அதற்குத்தக்க பொருத்தப்பாட்டைப் பெற்று வாழத் தெரியவேண்டும். இல்லாவிட்டால் மக்கள் எந்த அறிவையும் பெறாதவர்களுக்கு ஒப்பானவர்களே என்பது வள்ளுவர் கருத்தாகும்.

உலகத்தோ டொட்ட ஒழுகல் பலகற்றும்
கல்லார் அறிவிலா தார் (குறள். 140)

என்றார்.

வள்ளுவரின் பயனளவைக் கொள்கை இன்னும் ஒரு படி முன்னேறிச் செல்வதைக் காண முடிகிறது. கல்வி வாழ்க்கைக்காக (Education is for life) என்ற கருத்து பயனளவைக் கொள்கையினருக்கு ஏற்புடைத்தன்று. ஜான் டூயியின் கருத்துப்படி கல்வியே வாழ்க்கை. வாழ்க்கையே கல்வியாகும். கல்வி என்பது அனுபவங்களின் புனரமைப்பே ஆகும் என்பது அவர் கருத்து (Education is the reconstruction of experiences). வாழ்க்கையில் ஏற்படும் ஒவ்வொரு அனுபவத்தினின்றும் புதிதாக ஏதாவது கற்றுக் கொண்டேயிருக்கின்றோம். இவ்வனுபவங்கள் ஒருவனுக்கு வாழ்க்கைக்கான பொருத்தப்பாட்டைக் கற்பிக்க வேண்டும்.

எவ்வது உறைவது உலகம் உலகத்தோடு
அவ்வது உறைவது அறிவு (குறள். 426)

என்பதிலிருந்து வள்ளுவரது பயனளவைக் கொள்கையைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

வள்ளுவரும் பொதுக்கல்வியும்

திருவள்ளுவர் கல்வி பற்றிய தன் கருத்துக்களைக் கல்வி, கல்லாமை, அறிவுடைமை, புல்லறிவாண்மை, கேள்வி ஆகிய அதிகாரங்களில் முழுமையாகவும் இவற்றைத்தவிர நூலின் முப்பால்களின் பல

இடங்களில் பரவலாகவும் வெளியிட்டுள்ளார். கல்வியின் சிறப்பையும் கல்லாமையின் இழிவையும் முறையே அவ்வதிகாரங்களில் முழுமையாகக் கூறியுள்ளமையைக் காணலாம்.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் கடைசி வரையிலும் மேல்நாடுகளில் கல்வியின் பாடப் பொருளைப் பொதுவாக மூன்று பகுதிகளாகவே பிரித்துக் கூறிவந்தனர். அவை வாசித்தல் (Reading) எழுதுதல் (Writing) மற்றும் கணக்கு (Arithmetic) எனப்படும். இதையே the three 'R's என ஆங்கிலத்தில் அழைப்பர். இது மேல்நாட்டு முறை. ஆனால் வாசித்தல், எழுதுதல் இவ்விரண்டையும் உள்ளடக்கிய 'எழுத்து' மற்றும் கணித அறிவைக் குறிப்பிடும் 'எண்' இவ்விரண்டையுமே வள்ளுவரும் மற்றும் தமிழ்ச்சான்றோரும் தம் பாடப்பொருளாகக் கொண்டனர். இதுவே தமிழ்முறை.

எண்என்ப ஏனை எழுபத்தென் இவ்விரண்டும்
கண்என்ப வாழும் உயிர்க்கு (குறள். 392)

வள்ளுவரும் மற்றும் தமிழ்ச்சான்றோரும் கண்ட எண்ணும் எழுத்தும் என்பது மேல்நாட்டு 3 'R's என்பதைவிடச் சிறப்பாகவும் அவை மூன்றையும் உள்ளடக்கியதாகவும் இருப்பதைக் கண்டு மகிழலாம். பொதுக் கல்வி பற்றிய வள்ளுவரது கருத்துக்கள் சிலவற்றைப் பின்வரும் பத்திகளில் காணலாம்.

'அறிவு' அழிவு வராமல் காக்கும் கருவி, பகை மேற்சென்று அழிக்க முயல்பவர்களுக்கு அப்படிச் செய்ய முடியாத அரணாகவும் அது அமைந்துள்ளது என்பதை

அறிவற்றங் காக்கும் கருவி செறுவார்க்கும்
உள்ளழிக்க லாகா அரண் (குறள். 427)

என்றார்.

எப்பொருளை யார் யாரிடம் கேட்டாலும் அப்பொருளின் மெய்யான பொருளைக் காண்பதே அறிவாகும் என்பதை

எப்பொருள் யார்யார்வாய்க் கேட்பினும் அப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்ப தறிவு (குறள். 423)

என்பார். கற்றவர்களுக்கே உண்மையில் கண்கள் உள்ளன எனலாம். கல்லாதவர்களுக்கு அவை புண்களே என்பார்.

கண்ணுடையவர் என்பவர் கற்றோர் முகத்திரண்டு
புண்ணுடையவர் கல்லா தவர் (குறள். 393)

தாம் கற்பிப்பதற்கு ஆயத்தம் செய்யும்போதுதான் தம் அறிவு முழுமை பெறுகிறது என்பது ஆசிரியர்களுக்குத் தெரிந்த ஓர் அனுபவ உண்மை. அதையே கொடுக்கக் கொடுக்க அறிவு பெருகுமேயன்றிக் குறைவு படாது என்று

தொட்டனைத் தூறும் மணற்கேணி மாந்தர்க்குக்
கற்றனைத் தூறும் அறிவு (குறள். 396)

என்று உவமை நயத்துடன் சுட்டுகிறார்.

அறிவு உடையவர் (வேறொன்றும் இல்லாதிருப்பினும்) எல்லாம் உடையவரே ஆவர். அறிவில்லாதவர் வேறு என்ன உடையவராக இருப்பினும் ஒன்றும் இல்லாதவரே ஆவர் என்பதனை

அறிவுடையார் எல்லாம் உடையார் அறிவிலார்
என்னுடைய ரேனும் இலர் (குறள். 430)

என்பார். கல்லாதவர் உயர்ந்த குடியில் பிறந்தவராக இருப்பினும் தாழ்ந்த குடியில் பிறந்திருந்தும் கல்வி கற்றவரைப் போன்ற பெருமை இல்லாதவரே என்பதை

மேற்பிறந்தா ராயினும் கல்லாதார் கீழ்ப்பிறந்தும்
கற்றார் அனைத்திலர் பாடு (குறள். 409)

எனப் புகன்றார். வள்ளுவர் கருத்துப்படி ஒரு தந்தை தன் மகனுக்குச் செய்யத்தக்க நல்லுதவி கற்றவர் கூட்டத்தில் தன் மகன் முந்தியிருக்கும்படியாகச் செய்தலாகும். கல்வியறிவில் மேம்பட்டவராக இருந்தாலன்றிக் கற்றவர் கூட்டத்தில் எவ்வாறு முந்தியிருக்க முடியும்? ஆகவே சிறந்த கல்வியைத் தன் மக்கட்குக் கொடுக்க வேண்டும் என்பது வலியுறுத்தப்பட்டது.

தந்தை மகற்காற்றும் நன்றி அவையத்து
முந்தி யிருப்பச் செயல் (குறள். 67)

எப்பொருள் எத்தன்மைத்தாய்த் தோன்றினாலும் தோற்றத்தைக் கண்டு மயங்காமல் அதன் உண்மையான இயல்பை அறிவதே மெய்யுணர்வாகும் என்பார்.

எப்பொருள் எத்தன்மைத் தாயினும் அப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்பது அறிவு (குறள். 355)

சற்று கூர்ந்து நோக்கும்போது இப்பாவின் கருத்து அறிவியல் முறையினைச் சுட்டுகிறது (Scientific Method) என்பதனைக் காணலாம். அரிஸ்டாட்டில் உண்மைப் பொருளை அறிய அனுமித முறையைப்

(Deduction Method) பயன்படுத்தினார். அவர் கால முதல் அனுமித முறையே பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. பிரான்சிஸ் பேகன் உண்மைப் பொருளை அறிய அனுமான முறையே (Inductive Method) சிறந்தது எனக்கண்டு அதனையே பயன்படுத்த வேண்டும் என அறிவுறுத்தினார். ஆனால் டார்வின் கால முதற்கொண்டு அனுமிதம், அனுமானம் இவையிரண்டுடனும் கருதுகோளையும் (Hypothesis) பயன்படுத்தி விடை காணும் அறிவியல் முறை கையாளப்பட்டு வருகிறது. மெய்ப்பொருளைக் காண்பதற்கு அறிவியல் முறையே எவ்விதத் தவறுகளுக்கும் இடம் கொடாது. வள்ளுவர் கூறும் 'அறிவு' இப்பாடலில் அறிவியல் முறையையே சுட்டுகிறது எனலாம்.

உதவி செய்யும் எண்ணமும் சிறந்த கல்வியறிவும் உடையவனுடைய செல்வம் ஊரார் நீருண்ணும் குளம் நீரால் நிறைந்தது போன்றதாகும் என்பதனை

ஊருணி நீர்நிறைந் தற்றே உலகவாம்
பேரறி வாளன் திரு (குறள். 215)

என்றார்.

அளவற்றதாய் வரும் துன்பமும் அறிவுடையவன் அந்தத் துன்பத்தின் இயல்பை நினைத்த அளவில் கெடும் என்பார்.

வெள்ளத் தனைய இடும்பை அறிவுடையான்
உள்ளத்தின் உள்ளக் கெடும் (குறள். 622)

பழகப்பழக நற்பண்பு உடையவரின் நட்பு இன்பம் தருதல் நூலில் நற்பொருளைக் கற்கக் கற்க மேன்மேலும் இன்பம் தருதலைப் போன்றதாகும் என்பதை

நவில்தொறும் நூல்நயம் போலும் பயில்தொறும்
பண்புடை யாளர் தொடர்பு (குறள், 783)

என்றார். அறிவில்லாமையே இல்லாமை பலவற்றுள்ளும் கொடியதாகும். மற்ற இல்லாமைகளை உலகம் இல்லாமையாகக் கருதாது என்பதைப் புல்லறிவாண்மை என்ற அதிகாரத்தில்,

அறிவின்மை இன்மையுள் இன்மை பிறிதின்மை
இன்மையா வையாது உலகு (குறள். 841)

என்றார். இது கூறப்பட்டு இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னரும் நம் நாட்டில் 100க்கு 70 பேர் அறிவின்மையராய் உள்ளனர் என்னும்போது அந்நிலை வருந்தத்தக்கதாய் உள்ளது.

நூற்களைப் படிக்கப் படிக்கப் படிப்பவருக்குத் தம்முடைய அறியாமை தெரிய வருகிறது. இதனை உணர்ந்த ஔவையார் 'கற்றது கைம்மண்ணளவு கல்லாதது உலகளவு' என்றார். காமத்துப்பாலில் காதலியிடம் தலைவன் நுகருகின்ற இன்பத்தின் எல்லைக்கு உவமை கூறும்போது வள்ளுவன் கூறுவது

அறிதொறும் அறியாமை கண்டற்றால் காமம்
செறிதொறும் சேயிழை மாட்டு (குறள். 1110)

என்பது. இதுகாறும் பொதுக்கல்வி பற்றிய வள்ளுவர் கருத்துக்கள் ஒருசில பார்த்தோம்.

வள்ளுவரும் தொழிற்கல்வியும்

கல்வி என்பது பொதுக்கல்வி, தொழிற்கல்வி என இருவகையாகப் பிரிக்கப்படும். சமீப காலம் வரையில் மருத்துவம், சட்டம், தொழில்நுட்பம், விவசாயம் ஆகிய பல்வேறு கல்வித்துறைகளும் ஒரே கல்வி இயக்குநரின் கீழேயே இருந்து வந்தது. நிர்வாகச் சீரமைப்பிற்காகவே தனித்தனித் துறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வள்ளுவரும் பொதுக்கல்வி தவிரப் பல்வேறு தொழில்களின் நுட்பங்களைக் கூறுவதிலிருந்து அத் தொழில்களைப் பற்றி எத்துணையறிவு உடையவராயிருந்தார் என்பதை ஊகித்தறியலாம்.

வேளாண்மைக்கல்வி

இலாபகரமான வேளாண்மையின் நுட்பங்களைக் குறள் கூறுவதைக் காணலாம். ஆழமாக உழுதல், எரு இடுதல், மாற்றுப்பயிர் செய்தல், நாற்றுப்பிடுங்கி நடுதல், களையெடுத்தல், வேளாண்மையின் சிறப்பு ஆகியனபற்றி விவரிக்கிறார். ஒரு பலம் புழுதி காற்பலம் ஆகும்படி உழுது காய விட்டுவிட்டால் சிறிது எரு கூட இடாமலே அந்நிலத்தில் பயிர் செழித்து வளரும் என்பதை

தொடிப்புழுதி கஃசா உணக்கின் பிடித்தெருவும்
வேண்டாது சாலப் படும் (குறள். 1037)

என்றார். இதில் இன்றைய வேளாண்மைக் கருத்துக்கள் மிளிருவதைக் காணலாம்.

மருத்துவக்கல்வி

உடலுக்கு நோய் வராமல் காக்க வள்ளுவன் கூறும் வழி

மருந்தென வேண்டாவாம் யாக்கைக்கு அருந்தியது
அற்றது போற்றி யுணின் (குறள். 942)

என்பது. மேலும் மருத்துவம் எவ்விதம் செய்யப்பட வேண்டும் என்பதைப் பின்வருமாறு கூறுகிறார்.

நோய்நாடி நோய்முதல் நாடி அதுதணிக்கும்
வாய்நாடி வாய்ப்பச் செயல் (குறள். 948)

இப்பாவில் விளக்கப்பட்டிருக்கும் மருத்துவ முறைகள் தற்கால மருத்துவ முறைகளோடு ஒத்திருப்பது பெரிதும் மகிழ்தற்குரியது.

சட்டக்கல்வி

அறத்தால் விளைவது சமூக இன்பந்தான்; தனிநபர் இன்பம் அல்ல என்று இயலறிஞர்கள் கூறும் கருத்தையே திருக்குறளும் கூறுகிறது.

அறத்தான் வருவதே யின்பம் மற்றெல்லாம்
புறத்த புகழு மில (குறள். 39)

அறநெறியில் வாழ்வதன் பயனாக வருவதே இன்பமாகும். அறத்தொடு பொருந்தாமல் வருவன எல்லாம் இன்பம் இல்லாதன. புகழுமில்லாதவை. நீதி வழங்கும் போது கவனம் பெற வேண்டுவன குறித்துக் குறள் பின்வருமாறு விளக்குவதைக் காணலாம்,

ஓர்ந்து கண்ணோடாது இறைபுரிந்து யார்மாட்டும்
தேர்ந்து செய்வஃதே முறை (குறள். 541)

யாவரிடத்திலும் குற்றம் இன்னதென ஆராய்ந்து பார்த்து ஒருவர் மாட்டும் கண்ணோட்டம் செய்யாமல் நடுவுநிலைமை பொருந்தித் தீர்ப்பினை அளித்தலே நீதிமுறையாகும் என்பது கருத்து.

சட்டங்கள் அவை இயற்றப்படுவதற்குக் காரணங்களாக இருக்கும் தத்துவங்களின் அடிப்படையில் அமைகின்றன. இதையே சட்டக் கோட்பாடு எனச் சட்டஇயல் வல்லுநர் கூறுவர்.

ஈன்றாள் பசிகாண்பா னாயினும் செய்யற்க
சான்றோர் பழிக்கும் வினை (குறள். 656)

என்ற குறளில் நல்ல நோக்கத்தோடு குற்றம் செய்தாலும் செய்த குற்றத்தைச் சட்டம் மன்னிக்காது என்ற சட்டக்கோட்பாடு அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். மேலும் நன்மை பயக்குமெனின் பொய்மையும் வாய்மை போன்றது என்ற திருவள்ளுவர் கோட்பாடும் இன்றைய சட்டநெறியின் அடிப்படையாகும்.

அரசியற்கல்வி

ஒரு நல்ல அரசனுக்கு இருக்கவேண்டும் மூன்று குணங்களாகத் திருவள்ளுவர் கூறுவன முயற்சியுடைமை, கல்வியுடைமை துணிவுடைமை என்பன.

தூங்காமை கல்வி துணிவுடைமை இம்மூன்றும்
நீங்கா நிலனாள் பவர்க்கு (குறள். 383)

அரசன் அல்லது ஓர் அரசின் கடமைகளுள் பொருள் வரும் வழிகளை மேன்மேலும் இயற்றலும் வந்த பொருளைச் சேர்த்தலும், காத்தலும், காத்தவற்றை வகுத்துச் செலவு செய்தலுமாகும். இதை

இயற்றலும் ஈட்டலும் காத்தலும் காத்த
வகுத்தலும் வல்லது அரசு (குறள். 385)

என்றார். இவற்றிலிருந்தும் அவர் கூறும் அரசியல் பற்றிய பாக்களிலிருந்தும் திருவள்ளுவர் கூறும் அரசியலறிவு மிகவும் முன்னேற்றமடைந்த ஒன்று என்பதை அறியலாம்.

போர்க்கல்வி

திருவள்ளுவர் தம்குறளில் போர்யுக்திகள், சேனை, வீரம் ஆகியன பற்றி விரிவாகக் கூறுகிறார். வீரம், மானம், சிறந்த வழியில் நடக்கும் நம்பிக்கை, தலைவரால் நம்பித் தெளியப்படுதல் ஆகிய நான்கு பண்புகளும் படைவீரர்களுக்கு இருக்கவேண்டும் என்பதை

மறமானம் மாண்ட வழிச்செலவு தேற்றம்
என நான்கே ஏமம் படைக்கு (குறள். 766)

என்றார். மேலும் அவர் ஆண்மை அல்லது வீரம் எது என்று கூறும்போது பகைவரை எதிர்க்கும் வீரத்தை ஆண்மை என்று கூறுவர். ஆனால் ஒரு துன்பம் வந்தபோது பகைவருக்கும் உதவி செய்தலை அந்த ஆண்மையின் கூர்மை என்று கூறுவர் என்றார்.

பேராண்மை என்ப தறுகண் ஒன்றுற்றக்கால்
ஊராண்மை மற்றுஅதன் எஃகு (குறள். 773)

இக்கருத்துப் போர் செய்வதிலும் நாகரிகம் அடைந்திருந்த நிலையைக் காட்டுகிறது.

குறள் கூறும் கல்வியும் இன்றைய கல்வியும்

திருவள்ளுவர் கற்பித்தல் முறைகளைப்பற்றிக் 'கேள்வி' என்ற

அதிகாரத்தில் குறிப்பிடுகின்றார். அவருடைய கருத்துப்படி தானாகக் கற்றுக்கொள்ளல் சிறப்புடைத்து. அவ்விதம் கற்றுக்கொள்ள இயலாத போது செவிவழிவரும் அதாவது கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளும் அறிவு ஒருவனுக்கு வாழ்வில் தளர்ச்சி வந்தபோது ஊன்றுகோல் போன்று துணையாகும். இதனை,

கற்றில னாயினும் கேட்க அஃதொருவற்கு
ஒற்கத்தின் ஊற்றாந் துணை (குறள் 414)

என்பார்.

இன்றைய உயர் கல்வியின் கற்பிக்கும் முறைகளில் உரையாடல் (discussion) மிகச்சிறப்பு வாய்ந்ததாகக் கொள்ளப்படுகிறது. கல்லூரிகளிலும், பல்கலைக் கழகங்களிலும் தற்போது கையாளப்பட்டுவரும் சொற்பெருக்காற்றல் முறையில் நன்மைகள் பல இருப்பினும் குறைபாடுகளும் இருப்பதை அனைவரும் உணர்கின்றனர். இம்முறையில் ஆசிரியர் ஒருவர் பேச மாணவர்கள் அனைவரும் அமைதியாக உட்கார்ந்து கேட்பர். இதைத் தவிர்த்து வகுப்பறைச் சூழலில் மாணவர்கள் அதிகமாகப் பங்கேற்கும் முறையான உரையாடல் (discussion) குறளில் ஊக்குவிக்கப்படுகிறது. இது வள்ளுவர் கூறும் கேள்வியைத் தவிரப் பிறிதில்லை எனலாம்.

உலகப் பொதுமை பற்றித் தற்போது பலபடப் பேசப்படுகின்றது. உலகப் பொதுமையைக் கொணரக் கல்வி ஒன்றே சிறந்த வழி. பன்னாட்டு நிலையங்களும், பன்னாட்டு அரசியல் மற்றும் கல்வித்தலைவர்களும் உலகப்பொதுமை உணர்வை ஏற்படுத்துதல் பற்றிச் சிந்தித்தும், பேசியும், செயலபடுத்தியும் வருகின்றனர். இந்தியத் தத்துவ மேதையும் கல்வியாளரும் கவிஞருமான தாகூர் கல்வியின் மூலம் உலகப் பொதுமையைக் கொணரவே பாடுபட்டார். அவருடைய சாந்திநிகேதன் பல்கலைக்கழகத்தின் உயிர் மூச்சு இதுவே. இவ்வுலகப் பொதுமை தமிழருக்குப் புதிதன்று. 'யாதும் ஊரே யாவரும் கேளிர்' என்பது தமிழனின் பண்பட்ட கொள்கை. வள்ளுவர் சாதி, மத, இன வேறுபாடின்றி, மனிதகுல முழுமைக்குமாகத் தன்னூலை யாத்தார். கல்வி கற்றவன் குறுகிய மனப்பான்மைகளுக்கும், வேறுபாடுகளுக்கும் அப்பாற்பட்டவனாக இருக்கிறான். அவன் எந்தச் சூழ்நிலையிலும் நிலைமைக்குத் தக்கபடி ஒத்துப்போவதற்குத் தெரிந்திருப்பான். ஆகவே அவனுக்கு யாதானும் நாடாகும், ஊராகும். இந்த உலகப் பொதுமையைக் கருத்திற்கொண்ட வள்ளுவன் கற்றறிந்தவனை எல்லா நாடுகளும் நகரங்களும் வரவேற்பதால் கல்வியே அதை அடைவதற்கு ஏற்ற கருவியாகும் என்பதை உள்ளடக்கி

யாதானும் நாடாமால் ஊராமால் என்னொருவன்
சாந்துணையும் கல்லாத வாறு (குறள். 397)

என்றார். பிறபகுதிகளிலோ அல்லது பிறநாட்டிலோ இயற்கையின் கொடுமையாலோ அல்லது பிறவற்றாலோ மக்களுக்குத் துன்பம் நேர்ந்தால் அதனைத் தனக்கு நேர்ந்ததுபோல் எண்ணி விரைந்து சென்று உதவுதல் மனிதகுல நலனுக்குத் தேவை. இதனடிப்படையில்தான் உலகப் பொதுமைத்தத்துவம் அமைந்துள்ளது. மற்ற உயிர்களின் துன்பத்தைத் தன்துன்பம் போல் கருதிக் காப்பாற்றாவிட்டால் அறிவினால் ஆகும் பயன்தான் என்ன?

அறிவினான் ஆகுவ துண்டோ பிறிதின்நோய்
தந்நோய்போல் போற்றாக் கடை (குறள். 315)

என்று வள்ளுவர் கூறும்போது உலகப்பொதுமைக் கருத்தை மீண்டும் வலியுறுத்துகிறார் என்பதை உணரலாம்.

வாழ்நாள் குறைவாக இருக்கும் நிலையில் நல்ல நூல்களைத் தேர்வுசெய்து அவற்றை ஐயந்திரிபு அறக்கற்று அதன்படி ஒழுகவேண்டும் என்னும் கருத்தை வலியுறுத்திய வள்ளுவர் கற்றல் இளமைப்பருவத்தோடு நின்று விடக்கூடியது அன்று என்பதனையும் அது வாழ்நாள் முழுதும் தொடரக்கூடியது என்பதனையும் தெரிவித்துள்ளார். வாழ்நாள் முழுதும் கல்வி ((Lifelong Education) என்னும் கருத்து தற்போது அதிக விளக்கம் பெறுகிறது. கல்வி, பள்ளி அல்லது கல்லூரிப் படிப்புடன் முடிதல் கூடாது. அது வாழ்நாள் முழுதும் தொடர வேண்டும் என்பதற்காகவே முறைசாராக் (Non-formal) கல்வி நிலையங்கள் மற்றும் முறைகள், அஞ்சல் வழிக் கல்வி திறந்தவெளிப் பல்கலைக் கழகம் ஆகியவற்றின் மூலம் அனைவரும் தொடர்ந்து கல்விபெறும் வாய்ப்புக்கள் கொடுக்க முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன. வள்ளுவர் கூறிய 'சாந்துணையும் கற்றல்' என்பது வாழ்நாள் முழுதும் கல்வி (Lifelong Education) தவிர வேறில்லை என்பதை அறுதியிட்டுக் கூறமுடியும்.

ஒரு நாட்டின் கல்வி எந்தக் கல்வித்தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டிருந்த போதிலும் சமூக அறநெறி மற்றும் ஆன்மீகப் பண்புகளின் வளர்ச்சி (Social, Moral and Spiritual development) அதிகம் வலியுறுத்தப்படுகின்றது. நம்நாட்டில் மட்டுமின்றி இப்பண்புகளின் வளர்ச்சி உலகெங்கும் கவனம் பெற்று வருகிறது. கல்விக்குழுக்களும் கல்வியாளர்களும் இப்பண்புகளின் வளர்ச்சி பற்றிப் பல்வேறு பரிந்துரைகள் கொடுத்துள்ளனர். கோத்தாரி தலைமையிலான இந்தியக் கல்விக்குழு (1964-66) சமூக அறநெறி மற்றும் ஆன்மீகப் பண்புகளில்

வளர்ச்சிக்கான நேரடி மற்றும் மறைமுகவழிகள் மூலம் கல்வியின் பல்வேறு நிலைகளுக்குமாகப் பல பரிந்துரைகள் கொடுத்திருப்பதைக் காணலாம். கல்வியில் கருத்துக் கொள்கையை விரும்பும் வள்ளுவர் அறநெறிப் பண்புகளின் வளர்ச்சிக்கு வாதிடுவதில் வியப்பில்லை. பொறாமை, ஆசை, சினம், கடுஞ்சொல் ஆகிய குற்றங்களைத் தவிர்த்து மற்ற நல்ல குடிமைப் பண்புகளை வளர்க்க வேண்டுமென்றார்.

அழுக்காறு அவாவெகுளி இன்னாச்சொல் நான்கும்
இழுக்கா இயன்றது அறம் (குறள். 35)

ஆன்மிகப் பண்புகளின் வளர்ச்சியைப் பெரிதும் வள்ளுவர் விரும்புவார் என்பதை

கற்றதனா லாயபய னென்கொல் வாலறிவன்
நற்றாள் தொழாஅர் எனின் (குறள். 2)

முதலிய குறட்பாக்களிலிருந்து தெரிந்து கொள்ளலாம்.

வள்ளுவர் 'உண்மையறிவு' 'மதிநுட்பம்' எனக்குறிப்பிடுவது (Intelligence) எனப்படும் நுண்ணறிவே ஆகும். 'நுண்மாண் நுழைபுலம்' என அவரே குறிப்பிடும் இந்த நுண்ணறிவுக்குத் தக்கபடிதான் ஒருவனுடைய கற்றல் அடைவுகள் அமையும். எவ்வளவுதான் அதிகமான நூற்களைக் கற்க முனைந்தாலும் அல்லது கற்றாலும் ஒருவனுடைய நுண்ணறிவுத்திறனுக்குத் தகவே கற்றலின் பயன் விளையும். உளவியல் சோதனைகளால் நிரூபிக்கப்பட்ட இக்கருத்து வள்ளுவருக்குத் தெரிந்திருந்தது. எனவேதான்

நுண்ணிய நூல்பல கற்பினும் மற்றுந்தன்
உண்மை யறிவே மிகும் (குறள். 347)

எனவும்

மதிநுட்பம் நூலொடு உடையார்க்கு அதிநுட்பம்
யாவுள முன்நிற் பவை (குறள். 636)

எனவும்

நுண்மாண் நுழைபுலம் இல்லான் எழில்நலம்
மண்மாண் புனைபாவை யற்று (குறள். 407)

எனவும் இக்கருத்தை அழுத்தமாகக் கூறுகிறார்.

இந்த நுண்மாண் நுழைபுலம் அல்லது நுண்ணறிவு ஒருவனுக்கு எவ்விதம் வருகிறது : உளவியல் கொள்கைப்படி ஒருவனுடைய நுண்-

ணறிவினைத் தீர்மானிப்பதில் அவனுடைய மரபுநிலையும் சூழ்நிலையும் பங்கு பெறுகின்றன. மரபுநிலையில் தாய் தந்தையர் ஆகிய நேரடிப் பெற்றோரின் செல்வாக்கும் மற்றும் அவர்களின் மூதாதையர்களின் செல்வாக்கும் இடம் பெறும். இது பற்றி விரிவான ஆராய்ச்சிகள் உளவியல் மற்றும் இயற்கை இயல் அறிஞர்கள் நடத்தியுள்ளனர். நுண்ணறிவுத்திறன் மிக்க பெற்றோரின் மரபுநிலையாலும் சரிவர அமைந்த சூழ்நிலையாலும்தான் ஏற்பட முடியும். மரபுநிலை சிறப்புற அமைந்திருந்தும் வளரும் சூழ்நிலை சரிவர அமையாது போனால் உடல் உள்ள வளர்ச்சிகள் பாதிக்கப்பட்டு நுண்ணறிவு மட்டுமின்றி ஒருவனுடைய நடத்தை வளர்ச்சிகள் பாதிக்கப்படும். மரபுநிலையின் செல்வாக்கை வள்ளுவர் 'குடிமை' என்னும் அதிகாரம் முழுதும் விளக்குகிறார்.

அடுக்கிய கோடி பெறினும் குடிப்பிறந்தார்
குன்றுவ செய்தல் இலர் (குறள் 954)

நற்குடிப்பிறப்பு என்பது நல்ல மரபுநிலையே யாகுமன்றோ!

சூழ்நிலை பற்றி இன்று நிலவிவரும் உளவியற் கருத்துக்களை வள்ளுவர் விளக்கக் காணலாம்.

நிலத்தியல்பால் நீர்திரிந் தற்றாகும் மாந்தர்க்கு
இனத்தியல் பதாகும் அறிவு (குறள். 452)

என்ற குறள் சூழ்நிலையையே குறிக்கின்றது. ஒருவனுடைய நடத்தைக்கு அதிலும் குறிப்பாகக் குமரப்பருவத்தவனுடைய நடத்தைக்கு அவன் சார்ந்திருக்கும் ஒப்பார் குழுவின் (peer group) செல்வாக்கு பெரிதும் காரணம். நன்னடத்தையில்லாதோர் குழுவில் அங்கத்தினனாயிருந்தால் ஒரு குமரப்பருவத்தவன் இளங்குற்றவாளி (delinquent) ஆகும் நிலைக்குக் கூட ஆளாக நேரிடும். ஒப்பார்குழு அவனை அதற்கும் இழுத்துச் செல்லவும் கூடும். குமரப்பருவம் சிக்கல் நிறைந்த பருவம். இப்பருவம் பற்றி மேல்நாடுகளில் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்றுள்ளன. அவை சூழ்நிலையின் செல்வாக்கைத் தெளிவாக்குகின்றன. இக்கருத்தையே வள்ளுவரின் 452 வது குறள் விளக்குகின்றது.

இன்றைய கல்விக்கருத்துக்களோடு இயைந்த வள்ளுவர் கருத்துக்களை இதுகாறும் கண்டோம். குறளில் காணப்படும் இன்றைய கல்வியாளர்கள் ஒத்துக் கொள்ளாத கருத்துக்கள் அல்லது இன்றைய கல்வியாளர்கள் விரும்பும் ஆனால் குறளில் காணப்படாத ஒன்றிரண்டு கருத்துக்களையும் இங்குச் சுட்டல் வேண்டும்.

உடையார்முன் இல்லார் போல் கற்றல் (குறள். 395)

என்பது வள்ளுவர் விரும்பும் கற்றல் முறை என்று நாம் கொண்டால் அது தற்போது ஏற்புடைத்தன்று. எல்லோருக்கும் கல்வி (Universal education) என்னும் கருத்து வலுப்பெற்றுள்ள சமூக அமைப்பில் கல்வியை மாணவனது இயல்புக்குத் தக்கபடி அவன் விரும்பும் விதத்தில் கற்றுக் கொடுப்பது அவசியமாகிறது. கல்வியில் இயற்கைத் தத்துவம் (Naturalism) இதையே வற்புறுத்துகிறது. ஆனால் மேற்குறிப்பிட்ட 395வது குறளில் கல்வியின் சிறப்பை விளக்குவதே வள்ளுவரின் நோக்கம் எனக் கொள்ளலாம்.

'பெண்கல்வி' பற்றி வள்ளுவர் கருத்துக்கள் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. 'வாழ்க்கைத் துணைநலம்' என்னும் அதிகாரத்தில் 'பெண்' மனைவியாகவே பேசப்படுவதைக் காண்கிறோம். ஆண் பெண் இருவரும் சரிநிகர். பெண் கல்விக்குச் சிறப்புக் கொடுத்து ஆடவரோடொத்தவர்களாக்கினால்தான் குடும்ப வாழ்வும் அதனால் நாடும் நலம் பெறும். இதுவே இன்றைய நிலை. வள்ளுவர்

தந்தை மகற்காற்றும் நன்றி யவையத்து
முந்தி யிருப்பச் செயல் (குறள். 67)

என்று கூறியபோது அது மகளையும் உள்ளடக்கியுள்ளதாகக் கொள்ள இடமிருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

இதுகாறும் கல்வி பற்றிய திருவள்ளுவரின் கருத்துக்களில் ஒருசில கண்டோம். அவருடைய பல கருத்துக்கள் இன்றைய கல்விக் கருத்துக்களோடு ஒத்துள்ளமை கண்டு வியப்படைகிறோம். இன்னும் நுணுகி ஆராய்ந்தால் மேலும் பல கருத்துக்கள் கிடைக்கலாம். பாட்டில், சொல்லில், பொருளில் எதிலும் குற்றமில்லாத திருக்குறள் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் தோன்றினாலும் அணுவைத் துளைத்து எழுகடலைப் புகட்டிக் குறுகத்தறித்தது எனப் பாராட்டப்பெற்றது. இதனால் தமிழ் இலக்கியப் பரப்பில் சாகா வரம் பெற்றிருக்கும் அமர இலக்கியங்கள் பலவற்றைப் படைத்துத்தந்த கவிஞர் பெருமக்களின் இதயங்களிலெல்லாம் அகலா இடம் பெற்றிருப்பது வியப்பிற்குரியதன்று.

இக்கட்டுரை யாக்கத்திற்கு உதவிய நூற்கள் :

1. திருக்குறள், தெளிவுரை (மு.வ.), மற்றும் பரிமேலழகருரை.

2. சுந்தரமூர்த்தி மா., தமிழரின் மருத்துவ இயல், ஆய்வுக்கொத்து ஆராய்ச்சிப் பேரவை, சென்னை (1974).

3. சண்முக சுப்பிரமணியம் மா. பழந்தமிழ் நீதி-சட்டநெறி, பல்கலைப் பழந்தமிழ், சென்னைப் பல்கலைக் கழகம் (1974).

4. Subbu Reddiar, N., *Thiruvalluvar's Philosophy of Education*, S.V. University, Tirupathi.

5. Kothari D.S., *Education and National Development*, Ministry of Education, Delhi 1966.

6. Freeman F.S., *Psychological Testing*-Oxford, Indian reprint 1968.

2

மீன் வள ஆராய்ச்சி

டாக்டர் த. ஜெ. பாண்டியன்*

பசுமைப் புரட்சியின் விளைவாக உணவு உற்பத்தியில் இந்தியா தன்னிறைவு பெற்றுள்ளது. கடந்த ஆண்டில் நம் நாடு 127 மில்லியன் உணவு தானியங்களை உற்பத்தி செய்தது; இதன் பயனாக ஒவ்வொரு இந்தியருக்கும் நாளொன்றுக்கு 476 கிராம் தானியம் கிடைக்க வாய்ப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. இவ்வாறாக உணவு உற்பத்தியில் தன்னிறைவு கண்ட இந்தியர்கள் புரதப் பற்றாக் குறையினால் பாதிக்கப் படலாம். ஒருவருக்கு, தினசரித் தேவை என்று சிபாரிசு செய்யப்பட்ட புரதச்சத்தை, 64 கிராம் பருப்பு, 190 கிராம் பால், 38 கிராம் இறைச்சி, 12 கிராம் மீனிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளலாம். ஆயினும், இவ்வுணவுப் பொருட்கள் இன்று கிடைக்கும் அளவு முறையே 34 கிராம் பருப்பு, 69 கிராம் பால், 14 கிராம் இறைச்சி, 3 கிராம் மீன் மட்டுமே. எனவே அடுத்து, இங்கு ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டிய துறை புரதச்சத்து உற்பத்தியே ஆகும்.

---

* உயிரியல் பேராசிரியர் மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை. புது டில்லியிலுள்ள இந்திய வேளாண்மை ஆய்வு மன்றத்தினர் டாக்டர் த ஜெ. பாண்டியனுக்குக் கூக்கர் விருது வழங்கிய, பட்டமளிப்பு விழா-வில் டாக்டர் பாண்டியன் ஆங்கிலத்தில் பேசிய உரையைத் தழுவிய - இக்கட்டுரையின் தமிழ் உரை. திருச்சி வானொலியில் 7-6-79-ல் ஒலி பரப்பப்பட்டது.

புரதச் சத்தை நாம் பருப்பு, பால், இறைச்சி, முட்டை மற்றும் மீனிலிருந்து பெறுகின்றோம். பருப்பு தாவரங்களிலிருந்து நேரடியாகவும், பால், இறைச்சி, முட்டை மற்றும் மீன் வழிப் புரதச்சத்தைத் தாவரங்களை உண்ணும் விலங்குகளின் வழியாகவும் நாம் பெறுகின்றோம். நிலமட்டத்தில் மட்டுமே செடிகள் வேளாண்மை செய்யப்படுவதால், நில உற்பத்தி அதன் பரப்பளவை மட்டுமே சார்ந்திருக்கும். நீரில் சூரிய வெளிச்சம் 100 மீட்டர் ஆழத்திற்கு ஊடுருவிச் செல்லும். எனவே நீர்ச்செடி உற்பத்தியின் அளவு ஒரு நீர்நிலையின் நீளம் அகலம் மற்றும் ஆழத்தையும் பொறுத்திருக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பளவில் நிலச் செடிகளின் உற்பத்தி அளவைவிட நீர்ச் செடிகளின் உற்பத்தி அளவு மும்மடங்கு அதிகமாயிருக்கும். எனவே நிலச்செடிகளை உண்டு வாழும் ஆடு, மாடு, மற்றும் கோழியின் உற்பத்தி அளவைவிட உற்பத்திச் செழிப்பு மிக்க நீர்நிலைகளில் வாழும் மீன்களின் உற்பத்தி மும்மடங்கு அதிகமாயிருக்கும். மேலும் வருங்காலத்தில் மனிதனுக்கும் அவனுடைய வீட்டு விலங்குகளுக்கும் தேவையான தானியங்கள் பருத்தி மற்றும் காகிதம் இன்ன பிற தேவைகளை உற்பத்தி செய்யவே நிலத்தின் அளவு போதுமானதாக இருக்கும். நீர்நிலைகளில் செழித்து வளரும் மீன்களிடமிருந்து மட்டுமே அவனுக்குத் தேவையான புரதச்சத்தை அவன் பெற வேண்டிய நிர்ப்பந்தத்திலிருப்பான். எனவே மீன்களின் உற்பத்தியின் அளவையும், திறத்தையும் அதிகப்படுத்தும் வழிகளை மீன் வள ஆராய்ச்சியின் மூலம் தெரிந்து கொள்வது அவசியம்.

தமிழகத்தின் நீர்வளம், ஏனைய தென்னிந்திய மாநிலங்களின் நீர்வளத்தைவிடக் குறைவானது. ஆனால் பருவ காலத்தில் பெய்யும் மழைநீரைப் பயன்படுத்தும் வகையில் உருவாக்கப்பட்ட ஏரிகளும் குளங்களும் இங்கு நிறைந்துள்ளன. இக்குளங்களில் உள்ள நன்னீரை நாம் பாசன வசதிக்கு மட்டுமே இன்றுவரை பெரும்பாலும் பயன்படுத்துகின்றோம். இந்நீர் நிலைகளை மீன் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்த வேண்டுமானால், நன்னீர் நிறைந்துள்ள நீர் நிலைகளின் எண்ணிக்கை, மற்றும் மீன் உற்பத்திக்குத் தேவையான நீர் உள்ள கால அளவுகள் பற்றிய தீர்க்கமான புள்ளி விபரங்கள் தேவை. குறிப்பாகப் பருவ மழையின் அளவும், அதன் பரப்பீடும் ஆண்டுதோறும் மாறுபடுவதால், ஓரளவுக்கு நெடுங்கால ஆராய்ச்சிகள் செயல்படுத்தப்பட வேண்டும். உதாரணமாக இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் 7,300 நீர்ப்பாசனக் குளங்கள் இருந்த போதிலும், 200 குளங்களில் மட்டுமே மீன்வளர்ப்புக்குத் தேவையான நீர் தொடர்ந்து கிடைக்கின்றது. அதே அளவு நீர்ப்பாசனக் குளங்கள் இருக்கின்ற மதுரை மாவட்டத்தின் பெரும்பான்மையானவை மீன் வளர்ச்சிக்கு உகந்தவை. பழனி வட்டாரத்திலுள்ள இடும்பன் குளத்தில் மீன் வளர்ச்சிக்குப் போதுமான தண்ணீர்

ஆண்டுக்குப் பத்துமாதங்கள் தொடர்ந்து கிடைக்கின்றது. ஆகவே இம்மாதிரியான நீர் நிலைகளின் எண்ணிக்கை, அவற்றில் நீர் இருக்கும் கால அளவு பற்றிய விபரங்கள் தெரிந்த பின்னரே, அதற்கேற்ற மீன்களை வளர்க்கத் திட்டங்கள் தீட்டலாம்.

இம்மாதிரியான அடிப்படைக் கருத்துக்களை மனதில்கொண்டு, பழனியில் உள்ள இடும்பன் குளத்தின் பரப்பளவு, ஆழம், செடிகள் செழித்தோங்கி வளரும் கரையோரப் பகுதிகளின் அளவும் கணிக்கப் பட்டன. மழைக்காலத்தில் குளம் விரைவாக நிறைவதாலும் வெயில் காலத்தில் நீர்மட்டம் வேகமாகக் குறைவதாலும் கரையோரப் பகுதியின் அளவும், வளமும் திங்கள் தோறும் பெரிதும் மாறுபடுகின்றன. இச்சிக்கலான மாறுபாட்டின் அளவுகள், தீர்க்கமாகக் கணிக்கப்பட்டன. அங்கே மண்டிக் கிடக்கும் செடிகளின் ஒளிச்சேர்க்கை அளவும் திறமும் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டன. இப்பாசனக் குளத்தின் உற்பத்தித்திறன் மிக வளமானது. 1.3% சூரிய சக்தி ஒளிச்சேர்க்கையால் உயிர்வளிச் சக்தியாய் மாற்றப்படுகின்றது. அதாவது ஆண்டு ஒன்றுக்கு ஒரு சதுர மீட்டர் நீர்ப்பரப்பில் 25,000 கிலோ கலோரி சூரிய சக்தி ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. 150 ஏக்கர் பரப்புடைய இக்குளத்தில் உற்பத்தியாகும் செடிகளின் நிகர அளவு 890 டன். ஆயினும் இந்நீர் நிலைகளில் உள்ள செடிகள் பெரும்பாலும் நத்தை மற்றும் பூச்சி வழி உணவுச் சங்கிலித் தொடரில் விரயமாகின்றன. இக்குளத்தில் 6 டன் எடையுள்ள 10 லட்சம் நத்தைகள் வாழ்கின்றன என்றால் நீங்கள் நம்புவீர்களா? எனவே இச்செடிகளை உண்ணும் புல்கெண்டை போன்ற மீன் இனங்களை இந்நீர் நிலைகளில் வளர்த்தால் நல்ல மகசூல் கிட்டும். மேலும் நத்தை மற்றும் பூச்சி வழி உணவுச் சங்கிலித் தொடரில் விரயமாகும் 240 டன் எடையுள்ள நீர்ச் செடிகளை மனிதனுக்கு உகந்த புரதச் சத்தாக மாற்றும் வாய்ப்பும் கிடைக்கிறது.

மேலே சொல்லியபடி தமிழ் நாட்டில் நீர்வளம் போதிய அளவிற்கு இல்லை. இருக்கும் நீர்நிலைகளில் பல மீன் வளர்ப்புக்குப் போதிய அளவு ஆழமற்றன. சில நீர்நிலைகளில் அங்ககச் சிதைவு மலிந்திருப்பதால் நீரில் போதுமான உயிர்வளி இருப்பதில்லை. இம் மாதிரி நீர்நிலைகளில் வெளிக் காற்றைச் சுவாசிக்கும் விரால், குரவை மற்றும் தேளி மீன்களை வளர்த்து நல்ல மகசூல் பெற முடியும். இக்குளங்களில் வாழ வெளிக்காற்றைச் சுவாசிப்பது ஒரு அனுகூலமாயினும், குளத்தின் அடிமட்டத்திலிருந்து நீர்ப்பரப்பிற்குச் சுவாசிக்க அடிக்கடி வந்து போக வேண்டிய நிர்ப்பந்தத்தால் இம்மீன்கள் கணிசமான சக்தியையும் நேரத்தையும் இழக்கின்றன. உதாரணமாக ஒரு கிராம் எடையுள்ள விரால் ஏறத்தாழ நிமிடத்திற்கு ஒருமுறை வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்கிறது. 10 செ.மீ ஆழமுள்ள தொட்டியில் வளரும்

விரால் குஞ்சு நாளொன்றுக்கு 20மி.கி உணவு உண்டு 7 மி.கி வளர்ச்சி அடைகிறது. எஞ்சியதை 1400 முறை வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்க 150மீட்டர் தூரம் நீந்துவதில் செலவழிக்கிறது. அதே விரால் குஞ்சு அரை மீட்டர் ஆழமுள்ள தொட்டியில் 35 மி.கிராம் உணவு உண்டு 5 மி.கி. வளர்ச்சி மட்டுமே பெறுகிறது. மிஞ்சியதை 1600 முறை வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்க 1½ கிலோ மீட்டர் தூரம் நீந்தி விரயமாக்குகிறது. அதேமீன் 1 மீட்டர் ஆழமுள்ள தொட்டியில் உண்ட உணவு அனைத்தையும் வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்க வேண்டி நீவிந்தி ணடிப்பதால், வளர்ச்சி குன்ற மடிகின்றது. எனவே விரால் மற்றும் கட்டாயமாக வெளிக் காற்றைச் சுவாசிக்கும் பிற இன மீன் குஞ்சுகளை ஆழமற்ற குளங்களில் வளர்த்தல் நலம். வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்கும் இம்மீன்கள் நீரின் மேல்பரப்பை அடையும் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் இவை உண்ணும் உணவின் அளவையும் வளர்ச்சித் திறனையும் கணிக்கும் புதிய முறைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.

குஞ்சு பொரிக்கும் இயந்திரத்தின் உதவியால் பெட்டைக் கோழியை அடைகாக்கும் வேலையிலிருந்து விடுபடச்செய்து, அதன் முட்டையிடும் திறனை அதிகரித்துள்ளனர். அதாவது 20நாட்கள் முட்டையிட்ட கோழி அடுத்த 20 நாட்களை அடைகாக்கவும் பின்னர் 20 நாட்களைக் குஞ்சுகளைப் பேணி, மீண்டும் உண்டு கொழுக்கவும் பயன் படுத்துகின்றது. அதாவது 60 நாட்களில் 20 முட்டைகளை மட்டுமே இடுகின்றது. முட்டை பொரிக்கும் இயந்திரம் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பின்னர் அடைகாக்கும் பணியிலிருந்து விடுபட்ட கோழி 60 நாட்களில் ஏறத்தாழ 40-50 முட்டைகளை இடுகின்றது.

இது போன்று பெண் இறாலும் தன் முட்டைகளை 15-20 நாட்கள் அடைகாக்கின்றது. இம் முட்டைகளைச் சோதனைக் குழாயில் பொரிக்கச் செய்தால் அடைகாக்கும் பொறுப்பிலிருந்து விடுபட்ட பெண் இறால் அதிக முட்டையிட வாய்ப்புண்டு. அவ்வாறு சோதனைக் குழாயில் வளர்க்கப்படும் முட்டைகள், பாக்டீரியா, காளான் போன்ற நுண்ணுயிர்களால் பாதிக்கப்பட்டு அழுகுகின்றன. இப்பாதிப்பைத் தவிர்க்கப் பயன் படுத்திய நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் முட்டையின் கரு வளர்ச்சியையும் பாதிக்கின்றன. திராட்சைக் கொத்திலுள்ள பழங்களைப் போன்று சவ்வினால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட முட்டைகளைத் தணித்து, அவற்றின் மேல் பரப்பில் அமர்ந்து வளரும் நுண்ணுயிர்களை ஒழித்து ஒரு புதிய கருவியில் அடைகாத்து, ஒரே நேரத்தில் குஞ்சுகளைப் பொரிக்கும் புதிய முறைகள் ஆராய்ச்சியின் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

3

இந்தியப் பண்பாட்டில் தமிழகத்தின் பங்கு*

டாக்டர். நா. செயராமன்★

'பண்புடையார்ப் பட்டுண்டு உலகம் அஃதின்றேல்
மண்புக்கு மாய்வது மன்'

என்பது வள்ளுவப் பெருந்தகையின் வாய்மொழியாகும். பண்புடைய மாந்தர் பலர் பாரிலே வாழ்வதால்தான் உலக இயக்கம் தடைப்படாது இயங்கி வருகிறது என்பதே அவர் கருத்து. 'உண்டாலம்ம இவ்வுலகம்' (புறம். 182) என்று தொடங்கும் புறநானூற்றுப் பாடலும் அக்கருத்தையே விளக்கும்.

நரையின்றிக் கவலையற்ற நல்வாழ்வு மேற்கொள்ளக் காரணங்களைக் கூறும் பிசிராந்தையார்,

'சான்றோர் பலர்யான் வாழு மூரே' (புறம். 191) என்று கூறுவதும் கவனிக்கத்தக்கது.

---

* திருச்சி வானொலியில் ஆசிரியர் ஆற்றிய உரையை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

★ தமிழ் விரிவுரையாளர், தமிழ் மற்றும் இந்திய மொழிப்புலம், மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்.

எனவே பண்புடைய சான்றோர்களே உலக இயக்கத்துக்கு அடிப்படையாய் அமைந்தவர்கள் என்றறியலாம்.

பண்பாடு என்பது Culture என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு இணையான தமிழ்ச்சொல்லாகும். Culture என்ற சொல்லை உலகிற்களித்த பெருமை பேகனையே சாரும் என்பர். மனிதனுடைய ஒழுக்கம், சமய உணர்வு, அறிவு வளர்ச்சி ஆகிய ஆன்ம வாழ்வுக் கூறுகளே பண்பாடு எனப்படும்.[1] பயிர்த்தொழிலில் கல்லும் முள்ளும் நிறைந்த மேட்டு நிலத்தை மென்புலமாக்கி விளைநிலமாக மாற்றுகின்ற செயலே பண்படுத்தல் எனப்படும். அதுபோலவே விலங்கென வாழ்ந்த காட்டு மனிதனை நல்ல பழக்கங்கள், உணர்வுகள், உயர்ந்த மனநிலை ஆகியவற்றில் பழக்கப்படுத்தி உயர்ந்தவனாக வளர்ப்பதே பண்பாடு எனப்படும். மனிதனது புறவளர்ச்சி நாகரிகம் என்றும் அகவளர்ச்சி பண்பாடு என்றும் கூறப்படும்.

அப்பண்பாடு தனி மனிதனது உணர்வோ செயலோ அல்ல. ஒரு நாடாக, ஒரு சமுதாயமாக மக்கள் ஒன்று கூடி வாழும்போது அவர்களிடையே முகிழ்ப்பதே பண்பாடாகும்.

சில பண்பாடுகள் மனித இனத்திற்கே பொதுவாக இருக்கும். உண்மை பேசுவது அத்தகைய பொதுவான பண்பாடாகும்.

சில பண்பாடுகள் நாட்டுக்கு நாடு இனத்துக்கு இனம் வேறுபடும்.

சீனம், இந்தியத்துணைக்கண்டம், மத்தியதரைக்கடல் பகுதி எனும் பகுதிகளில் தான் உலகில் முதன்முதலில் பண்பாடு வளர்ந்தோங்கத் தொடங்கியதென்பர். அவற்றுள் இந்தியப் பண்பாடு ஆசியாவின் சமய வாழ்வினை உருவாக்குவதில் பெரும் பங்கு பெற்றுள்ளது.

காஷ்மீர் முதல் கன்னியாகுமரி வரை 2000 கல்நீளமும் பதினைந்து லட்சத்து எழுபத்தையாயிரம் சதுரமைல் பரப்பும் 600 மில்லியன் மக்கள் தொகையும் உடைய தீபகற்பமே இந்தியாவாகும்.

சிந்து நதி என்பதில் உள்ள மொழி முதல் சகரத்தினை ஒலிக்க இயலாத பாரசீகத்தினர் அதனை Hindu என்று கூறினர். பாரசீகத்திலிருந்து கிரேக்க மொழிக்குச் சென்ற அச்சொல் 'இந்தியா' என்று நாட்டைக் குறிக்க வழங்கியது. ஜம்பு மரங்கள் மிகுந்ததால் ஜம்புத்தீவு என்றும் பரதன் மரபினரால் ஆளப்பட்டதால் பாரதவர்ஷா என்றும் இந்நாடு அழைக்கப்படும். பின்னர் வந்த முகமதியர் இதனை 'இந்துஸ்தான்' என்று அழைத்தனர்.

பலுசிஸ்தானத்திலிருந்து பர்மா வரையிலும் வில்லைப்போன்று மதிலாக இமயமலை விளங்குகிறது. 1500 கல்தொலைவு நீண்டு இமயத்தின் இன்கருணையால் பெருகி வரும் சிந்து கங்கைத் தாழ்-நிலங்கள், இச்சமவெளிகளுக்கிடையே உள்ள பாலைப்பெருநிலம், விந்திய மலையை முதுகெலும்பாகக் கொண்ட நடு இந்தியப்பகுதி, தெற்கே நீலகிரி வரையில் நீண்டிருக்கும் தட்சிணபீடபூமி, அதன் இருபுறமும் உள்ள மேலைமலைத்தொடர்,கீழைமலைத் தொடர்கள், இம்மலைத்தொடர்களுக்கப்பால் உள்ள கடற்கரைச் சமவெளிகள், இவ்வாறு குறிஞ்சி, முல்லை, மருதம், நெய்தல், பாலை என்னும் ஐந்நிலப்பாகுபாடும் பல்வேறு பருவகால மாறுபாடுகளும் கொண்ட இந்தியத் தீபகற்பம் காஷ்மீர் முதல் கன்னியாகுமரி வரை 2000 மைல் நீளம் உடையது.

இதனுள் தட்சிணபீடபூமியில் வடவேங்கடம் தென்குமரி ஆயிடைத் தமிழ் கூறு நல்லுலகம் அமைந்துள்ளது.

இந்தியப் பண்பாடு ஒரு குறிப்பிட்ட காலகட்டத்தில் குறிப்பிட்ட ஓரினத்தில், குறிப்பிட்ட ஒரு மன்னராட்சியில் தோன்றியதல்ல. பல்வேறு மன்னர் மரபினர் இந்நாட்டினை ஆட்சிசெய்துள்ளனர். பல்வேறு இன மக்கள் கலந்துள்ளனர். பல்வேறு சமயக் கருத்துக்கள் தோன்றியுள்ளன. எனவே வேற்றுமைகள் பலவற்றிற்கிடையே ஒற்றுமை கண்டு உயர்வதே இந்தியப் பண்பாட்டின் தலையாய சிறப்பாகும்.[2]

நீளமான கைகளும் கால்களும் நெளிந்து பதுங்கியிருக்கும் குடல்,அறிந்து கொள்ள உதவும் ஐம்புலன்கள்,அவற்றை இயக்கிவரும் மூளை, அனைத்துக்கும் மூலமான இதயம் ஆகிய வெவ்வேறு இயல்புடைய உறுப்புக்களின் ஒட்டு மொத்தமான வடிவமே மனிதன். அதுபோலவே வேறுபட்ட கூறுகள் பல ஒன்று கூடி உருவானதே இந்தியப் பண்பாகும். 'முப்பது கோடி முகமுடையாள் உயிர் மொய்ம்புற ஒன்றுடையாள் இவள், செப்புமொழி பதினெட்டுடையாள் எனில் சிந்தனை ஒன்றுடையாள்' என்று பாரதியார் பாடுவது இக்கருத்தையேயாகும்.

ஒரே அரசின் கீழ் இந்தியப் பெருநாடு இணைந்தது ஆங்கி-லேயர் ஆட்சிக்குப் பின்னரே என்றாலும் ஆன்மிகத்தால் ஒரு நாடாக இணைந்திருந்தது இந்தியநாடு. சாதிப்பிரிவுகள், இன வேறுபாடுகள் மொழிப்பாகுபாடுகள் ஆகிய வேற்றுமைகளைக் கடந்து இமயம் முதல் குமரி வரை ஒரே நாடு என்று கருதப்படுவதற்குக் காரணமாய்ச் சமயம் அமைந்திருந்தது.

'தென்குமரி வடபெருங்கல்
குணகுட கடலாஎல்லை
குன்றுமலை காடு நாடு
ஒன்றுபட்டு வழிமொழிய' (புறம். 17)

'தென்குமரி வடபெருங்கல்
குணகுடகடலா எல்லைத்
தொன்று மொழிந்து தொழில்கேட்ப' (மதுரைக்காஞ்சி)

என்று சங்க இலக்கியக் குறிப்புக்கள் இந்தியப் பெருநாட்டை ஒன்றாகக் கூறக்காணலாம்.

இந்தியப் பண்பாடு எனக் கூறும்போது சிந்துவெளி நாகரிகம், இந்து, சமணபௌத்த சமயங்கள், ஆடல் பாடல் சிற்பம் கட்டிடம் முதலிய கலைகள் ஆகியவை சிறப்பாகக் கருதப்படும்.

கி. மு. 4,500 ஆம் ஆண்டிற்குரியதெனக் கருதப்படும் சிந்து-வெளி நாகரிகம் ஆரியர் வருகைக்குமுன் இந்தியாவெங்கும் பரவி-யிருந்ததென ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர். ஹரப்பா, மொகஞ்-சதாரோ ஆகிய பகுதிகளில் அகழ்வாய்வினால் வெளிப்பட்டுள்ள அகன்ற சாலைகள், அழகான வீடுகள், வீடுகளில் குளியலறை, மூடப்பட்ட தெருச் சாக்கடை, பொதுக்குளியலறைகள், பொதுக்-கூடங்கள் ஆகிய நகரமைப்பு அக்கால நகர வாழ்வை நன்கு எடுத்துக்காட்டுகின்றன. சிந்துவெளி நாகரிகத்திற்கும் அதற்குப் பின்னர் வந்த ஆரியர் நாகரிகத்திற்கும் பெரிதும் வேறுபாடு காணப் படுகிறது. எனவே சிந்துவெளி நாகரிகம் திராவிடரது நாகரிகமே என்று கூறுவர்.[3] அவ்வாறாயின் இந்தியப் பண்பாட்டின் தொடக்-கத்திலேயே தமிழகத்திற்கு இடம் உண்டென அறியலாம்.

பௌத்தம், சமணம், இந்துசமயம் ஆகிய மூன்றும் இந்தியப் பண்பாட்டில் தோன்றிய ஈடில்லாச் சமயங்களாகும்.

இந்து, புத்தம், சமணம் எனும் முச்சமயங்களும் பிறவியை உடன்படுகின்றன. மனிதன் ஒழுக்கத்தாலும் ஆன்மீகத்தாலும் முழுமை அடைந்து உய்வடைதல் வேண்டுமென இவை வலியுறுத்து-கின்றன. வினை விதைத்தவன் வினை அறுப்பான் எனும் கொள்கையை அவை விளக்குகின்றன.

உலக வாழ்வை விட உயிர்வாழ்வதற்கு உயர்வளித்தல், உலகவாழ்வை வெறுக்காமல் உலகவாழ்விற்கும் மெய்ப்பொருளுக்கும் உறவுகாணல், மெய்உணர்தல், குறிக்கோள் கொளல், உயர் தலைமை ஒன்றை உடன்படல் ஆகியவை இந்திய மெய்ப்பொருளின்

தனி இயல்புகளாகக் கூறப்படும். தமிழகம் தனக்குரிய ஆன்மீக நெறியை வகுத்து இந்துசமயம் ஏனைய சமயங்களை விட உயர்ந்தது எனப் பரப்ப முனைந்தது. பக்தி என்னும் சிறுமி தமிழகத்தில் பிறந்து தென்னகத்தில் வளர்ந்து குஜராத்தினை அடையும்போது முதியவளாக மாறுகிறாள் என வடநூல்கள் பல கூறுகின்றன. தமிழகத்து ஆழ்வார்களும் நாயன்மார்களும் உருவாக்கிய பக்தி இயக்கம் இந்தியாவெங்கிலும் பரவியது. மக்கட்பணியே மகேசன் பணி என்று சமுதாயம் சார்ந்த சமயத் தொண்டினை வலியுறுத்தல், உலக வாழ்வை மறுக்காமல் துய்த்தல், இசையால் இறைவனை வழிபடல், அடியார் அனைவரும் தொண்டக்குலமாக ஓரினமாதல், அன்பு நெறியை வற்புறுத்தல், அரசியலும் ஆன்மீகமும் இணைந்திருத்தல் ஆகிய பக்தி நெறியின் போக்குகள் தமிழகத்தில் தொடங்கிப் பரவின.[4]

சைவ சித்தாந்தம் தமிழகத்தில் தோன்றிய மெய்ப்பொருள் கொள்கையாகும். தமிழகத்தில் பிறந்த இராமானுஜர் வைணவப் பேருண்மைகளை வடமொழியில் விளக்கியுள்ளார். பாகவதபுராணம் தென்னகத்தில் தோன்றியது குறிக்கத்தக்கது. மகாபாரதத்தில் பெரும்பகுதிப் பாடல்மரபு தென்னாட்டினதேயாகலின் கூடுதலாக அங்குக் காணப்படும் பாடல்கள் தென்னகப் பண்பாட்டின் தொடர்பினால் ஆக்கப்பட்டன என்பார் தெ பொ மீ. இவ்வாறு இந்திய ஆன்மீக வாழ்விற்குத் தமிழகம் ஆற்றியுள்ள பெரும்பணி குறிக்கத்தக்கதாகும்.

கலை வளர்ச்சியில் தமிழகம் சில சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளது. தனக்கேயுரிய திராவிடம் எனும் கட்டிடக் கலையை வளர்த்துக் கொண்டுள்ளது. தமிழகம் எங்கும் விண்ணளாவி நிற்கும் விமானங்கள் உலகோர் கண்டு வியக்கும் வண்ணம் அமைந்துள்ளன. ஓங்கி உயர்ந்து நிற்கும் கோபுரங்கள் தமிழரது உள்ளத்து உயர்வை உலகுக்கு உணர்த்தும்.

பரத முனிவரால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட நடனக் கலையாகிய பரதநாட்டியம் இன்று தமிழகத்தின் தனிச்சிறப்பாகப் போற்றப்படுவதும் கர்நாடகஇசை தமிழகத்தில் போற்றப்படுவதும் குறிக்கத்தக்கன. இந்தியச்சிற்பக் கலையில் தமிழகத்தின் ஆடவல்லான் செப்புத் திருமேனி தனியான இடம்பெறத்தக்கதாகும். புன்முறுவலும் புதுப்பொலிவும் மிடுக்கும் உள்ள அழகிய ஆடவல்லான் வடிவில் அழகு மட்டுமன்றி அதற்கப்பாற்பட்ட இறைநிலை, அவன் ஆட எல்லாம் ஆடும் எனும் உண்மை விளக்கம் ஆகியவற்றைக் கண்டு மகிழலாம். வீசி எடுத்த பாதம், குஞ்சிசத்திருவடி, சதுரநடம் எனப்

பல்வேறு தாண்டவங்கள் உள. தில்லையில் ஆடும் ஆனந்தத் தாண்டவம் எனும் ஆடவல்லான் அமைதியே மிகவும் வனப்பு உடையது. உலகே இதனைக்கண்டு வியந்து போற்றுகிறது.[5]

இந்தியக் கலைகள் அனைத்தும் ஆன்மீக உயர்வினைத் தூண்டுவனவாகவே உள்ளன. இந்தியக் கலைஞன் முதல் நிலையில் மெய்யறிஞனாகவும் அடுத்த நிலையில் கலைஞனாகவும் செயல்படுகிறான்.[6]

அரசியலமைப்பில் ஊராட்சி முறையைத் தமிழகமே வழங்கியதென்பர்.

சமணசமயம் வலியுறுத்திய இன்னாசெய்யாமை எனும் அகிம்சையை மீண்டும் பரப்பியவர் மகாத்மா காந்தியடிகள் ஆவார்.

அண்ணல் காந்தியடிகளின் வாழ்வில் தமிழகம் தனியிடம் பெறுகிறது. மேல் அங்கியைக் கழற்றி எறிந்துவிட்டு அரையாடையணிந்து ஏழை மக்களுடன் முழுமையாக ஐக்கியமடைந்து அவர் அரையாடை மனிதராக மாறியது தமிழகத்தில் தான்.

அவ்வாறே இந்திய ஆன்மீக வரலாற்றில் சிறப்பிடம் பெறும் விவேகானந்தரது வாழ்வில் தமிழகம் சிறப்பிடம் பெற்றுள்ளது. அலைகடல் தாண்டி அமெரிக்கா சென்று இந்தியரின் ஆன்மீக உணர்வை அனைத்துச்சமயப் பேரவையில் உரைத்துவர விவேகானந்தர் செல்ல வேண்டும் எனும் கருத்து தமிழகத்தில்தான் தோன்றியது. மேலை நாடுகளில் வேதாந்தக் கொடி நாட்டி வந்த விவேகானந்தரை வரவேற்பதிலும் முன் நின்றது தமிழகமே. குமரி முனை அவருக்கு ஞானத்தைத் தந்த செய்தி ஞாலமறியும்.

இவ்வாறு இந்தியப்பண்பாட்டின் வரலாற்றில் தமிழகம் தனக்குரிய பங்கினைச் செலுத்தித் தக்கதோர் பண்பாடு உருவாகக் காரணமாக இருந்து வந்துள்ளது; வருகிறது. சமயக் கணக்கர் மதிவழி கூறாது உலகியல் கூடி ஒழுக்கநெறி உணர்த்தும் உலகப்பொது மறையாம் திருக்குறள் இந்தியப்பண்பாடு மட்டுமல்லாது மனித குல மேம்பாட்டுக்குப் பொதுவான நல்லறங்களை விளக்குகிறது. 'வள்ளுவன் தன்னை உலகினுக்கே தந்து வான்புகழ் கொண்டது தமிழ்நாடு'. அகப்பொருள் இலக்கிய மரபு தமிழின் தனிச்சிறப்பாகும்.

'யாதும் ஊரே யாவரும் கேளிர்' என்று சங்ககாலக் கணியன்பூங்குன்றன் உரைத்தான். 'யாதானும நாடாமல் ஊராமல்' என்றான் வள்ளுவன். 'ஒன்றே குலம் ஒருவனே தேவன்' என்பது திருமூலர்

திருவாக்கு இவைகள் தமிழனது ஒருலகச் சிந்தனையை உணர்த்தும்.

நாடும் மொழியும் நமதிருவிழிகள் என்பர். மொழியடிப்படையிலமைந்த தமிழகம் நாட்டு அடிப்படையில் அமைந்த இந்தியாவின் நல்லங்கமாய்த் தானும் பொலிந்து இந்திய நாட்டையும் பொலிவடையச் செய்கிறது.

நாடாகு ஒன்றோ காடாகு ஒன்றோ
அவலாகு ஒன்றோ மிசையாகு ஒன்றோ
எவ்வழி நல்லவர் ஆடவர்
அவ்வழி நல்லை வாழிய நிலனே (புறம். 187)

வாழும் நிலங்கள் எப்படியிருந்தாலென்ன? வாழும் மனிதர்கள் நல்லவர்களாய் இருந்தால் நாடும் நல்லவிதமாய் அமையும் என்பது தமிழ் மூதாட்டி ஔவையின் கருத்து. பண்புள்ள மக்களாக வாழ்ந்து இந்தியப் பண்பை உலக அரங்கில் உயர்த்துதல் இந்திய மண்ணில் பிறந்தவர்களின் கடமை. 'பாரதநாடு பழம்பெரும் பூமி. நீரதன் புதல்வர் அந்நினைவகற்றாதீர்' என்று பாரதி நினைவூட்டுவதும் அதனையே.

'வாழிய செந்தமிழ் வாழ்க நற்றமிழர்
வாழிய பாரத மணித்திரு நாடு'

என்பதே நமது குறிக்கோள்.

அடிக்குறிப்புகள்

1) To Bacon the world is indebted for the term as well as for the Philosophy of Culture.

While of itself the notion of culture may be broad enough to express all forms of spiritual life in man intellectual, religious, ethical - it is best understood intensively as humanity's effort to assert its inner and independent being.

Encyclopaedia of Religion and Ethics, ed by James Hastings. P-358,

2) This is India - Santha Rama Raw. P. 84.

3) இந்தியப் பண்பாடும் தமிழரும், டாக்டர் எஸ். இராமகிருஷ்ணன். P-61.

4) The devotional movement first developed momentum most probably in the south.

A Profile of Indian Culture - Krishna Chaitanya.
தமிழரும் பிற பண்பாடும் - தெ. பொ. மீ. P-91.

5) தமிழகக் கலைகள் - டாக்டர். நாகசாமி.

6) Indian art, with all its limitations has always conveyed the mental and spiritual conceptions of Indian artist. It is still religious, symbolic and expressive and tends to tempe- the mechanical rigidity of modern art with a spiritual orienr tation.

The Cultural role of India - Hamid Raja. P-66.

பயன்பட்ட நூல்கள்

1. A profile of Indian cuiture - Krishna Chaitanya.

2. Aspects of Ancient Indian Culture - A. L. Basham.
Heras Institute of Indian History and Culture, 1963.

3. The Cultural Role of India - Hamid Raja, National, Delhi, 1968.

4, Traditional India - Ed. O. L. Chavarria - Aguilar, 1964.

5. A History of South India - Nilakanta Sastri, 1976.

6. This is India - Santha Rama Raw.

7. A Cultural History of India - A. L. Basham.

8. Some contributions of South India to Indian Culture - S. K. Iyengar, 1942.

9. Studies in the Cultural History of India - Ed. by Crys Metrause, 1965.

10. இந்தியப் பண்பாடும் தமிழரும் - டாக்டர். எஸ். இராம-கிருஷ்ணன்.

11. தமிழகக் கலைகள் - இரா. நாகசாமி.

12. சமுதாயமும் பண்பாடும் - அ. மு. ப.

நோய் பரப்பும் கொசுக்களும் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளும்

கோ. பொய்யாமொழி *

நம்நாட்டில் ஏற்படும் மரணங்களுள் 50 விழுக்காடு தொற்று நுண்மங்களைக் கொண்டு செல்லும் பூச்சிகளால் (Insect Vectors) ஏற்படுகின்றன. உலகில் 3000 கொசுவினங்கள் இதுவரை கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் 100 இனங்கள் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பனவாக உள்ளன. ''நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்'' என்றனர் ஆன்றோர். எனவே நாமும் நோயற்ற வாழ்வு வாழ நோய் பரப்பும் கொசுக்கள் பற்றியும் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள் பற்றியும் நன்கு அறிந்துகொள்வது நன்மை பயக்கு-மன்றோ?

நோய் பரப்பும் கொசுவினங்களைப் பற்றிய குறிப்புகள் பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ளன.

---

*இளநிலை ஆய்வாளர், உயிரியல் புலம், மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்.

கொசுவினம்	இனப் பெருக்கம் செய்யு மிடம்	பரப்பப் படும் நோய்	நோய்க்குக் காரணகர்த்-தாவான கிருமி/ விலங்கு
அனபீலசு (Anopheles)	தூயநீர்	முறைக் காய்ச்சல் (Malaria) யானைக் கால் நோய் (Elephan-tiasis)	பிளாசு மோடியம் (Plasmodium) (நுண்ணிய-ஓரணுவுயிர்) ஊச்சீரியா பான்கிராப்டி (Wucheria-bancrofti) ஒட்டுண்ணி உருண்டைப் புழு புருகியாமலாயி (Brugia malayi)
கியூலக்சு (Culex)	தூய்மை யற்ற நீர்	யானைக் கால் நோய் மூளைவீக்க நோய் (Encepha-litis)	ஊச்சீரியா பான்கிராப்டி ஆர்போவைரசு (Arbovirus) (நுண்ணுயிரினம்)
'புலிக்கொசு' (Aldes)	செயற்கைக் கொள்கலங் களில் (arti-ficial con-tainers) தேங்கிக் கிடக்கும் நீர்	மஞ்சள் காய்ச்சல் (Yellow-fever) கணுத் தோறும் கடு நோவு உண்டு பண்ணும் கொள்ளைக் காய்ச்சல் (Dengu-fever) இரத்தப் போக்குக் காய்ச்சல் (Haemorr-hagic fever) மூளை வீக்க நோய்	ஆர்போவைரசு
மன்சொ. னாய்டசு (Mansonoi-des)	நீர்த் தாவரங்கள் மிகுந்த நீர்	யானைக் கால் நோய் யானைக் கால் நோய்	ஊச்சீரியா பான்கிராப்டி புருசியா மலாயி

இந்நோய் பரப்பும் கொசுக்கள் மேலே குறிப்பிட்டுள்ள நோய்களுள்ள மனிதர்களின் குருதியை உட்கொள்ளும்போது நோய்க்கிருமிகளும் குருதியோடு கொசுவின் உடலுள் செல்கின்றன. கொசுவின் உடலுள் பல மாற்றங்களை அடைந்த இக்கிருமிகள் நோயற்ற ஒரு மனிதனின் குருதியை உறிஞ்சும்போது அவன் உடலுள் சென்று அவனுக்கு நோயை உண்டாக்குகின்றன. இத்தகு பூச்சிகளை அறிவியலார் 'தொற்று நுண்மங்களைக் கொண்டு செல்லும் பூச்சிகள்' (Insect Vectors) என அழைக்கின்றனர்.

நோய்க்கிருமிகளைக் கொசுக்கள் தாங்கிச் சென்று பரப்பும் திறன் கீழ்க்காணும் சூழ்நிலைகளைப் பொறுத்து உள்ளது.

1. நோய்க்கிருமியால் தாக்கப்படும் உணர்வேற்புடைய (susceptibility) தன்மை.
2. கொசுக்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யுமிடமும் அவை வாழுமிடங்களும் மனிதனுக்கோ அல்லது மற்ற உணர்வேற்புடைய விலங்குகளுக்கோ அருகில் இருத்தல்.
3. கொசுக்களின் வாழ்க்கைக்காலம் – இது வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், ரத்த உணவுக்கான விலங்குகள் எளிதில் கிட்டுதல் இவற்றைப் பொறுத்துள்ளது.
4. கொசுக்களின் எண்ணிக்கை - மனிதனை ஒரு கொசுவினம் எப்போதாவது கடித்தாலும் அவ்வினம் எண்ணிக்கையில் மிகுந்திருப்பின் நோயை மனிதனுக்கு விரைந்து பரப்புகிறது. எடுத்துக்காட்டாக கியூலக்சு டிரைட்டீனியார்க்கசு (Culex tritaeneorchus) மனிதனை விடப் பறவைகள், குளம்புள்ள விலங்குகள் (மாடு, ஆடு, எருமை போன்றவை), நாய்கள் ஆகியவற்றை அதிகமாகக் கடித்தாலும், பன்றியிலிருந்து மனிதனுக்குச் சப்பானிய மூளைவீக்க நோயை உண்டாக்கும் நோய்க்கிருமிகளைப் (JE virus) பரப்புவதில் முன்னணியில் இருக்கிறது. இதற்குக் காரணம் அதன் அதிக எண்ணிக்கையே.
5. கொசுக்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யத் தேவையான நீர்.
6. உயிரின வாழ்க்கைச் சூழல் - சார்வினைக் குழும வாழ்வு (biocenocis) நோயின் மூல இருப்பிடத்தை நிர்ணயிக்கிறது. உதாரணமாகக் காடுகளில் மரங்களில் வாழும் புலிக்கொசுக்கள் (Aldes, மஞ்சள் காய்ச்சல் (yellow fever) நோய்க்கிருமிகளால் தாக்கப்படுகின்றன. இக் கொசுக்களால் கடிக்கப்பட்ட கானகக் குரங்குகள் வாழைப்பழத் தோட்டங்களுக்கு உணவு தேடி வருகின்றன. அப்போது மனிதனையும் இக்கொசுக்கள் கடிக்க ஆரம்பிக்கின்றன. நோய்வாய்ப்படும் அம்மனிதனிட-

மிருந்து பலருக்கு இந்நோய்க்கிருமிகள் கொசுக்கள் மூலம் பரவுகின்றன.

கொசுவின் உடலினுள் முறைக்காய்ச்சல் நோய்க்கிருமிகள் ஏறுவதற்கும் அவை திரும்பி மனித உடலினுள் செலுத்தப்படுவதற்கும் 12 நாட்கள் ஆகின்றன; மஞ்சள் காய்ச்சல் நோய்க்கிருமிகள் இதற்கு 4 முதல் 18 நாட்கள் எடுத்துக்கொள்கின்றன. ஒருமுறை புலிக்-கொசுவின் உடலுள் சென்ற மஞ்சள் காய்ச்சல் கிருமிகள் 5 மாதங்கள் வரை நோயைப் பரப்பும் திறனைப் பெற்றுள்ளன. மஞ்சள்காய்ச்சல் நோய் இதுகாறும் நம்நாட்டில் காணப்படவில்லை என மருத்துவ வல்லுநர் கூறுகின்றனர்.

நம்நாட்டில் 1965 - ஆம் ஆண்டு 1,00,000 ஆக இருந்த முறைக்காய்ச்சல் நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை 1976 ஆம் ஆண்டு 60 மடங்கு பெருகி 60,00,000 ஆகியது. முறைக்காய்ச்சல் நோய்க்-கிருமிகளை நாம் இன்னும் முழுமையாக வெற்றிகாண இயலவில்லை. அகில இந்திய அளவில் முறைக்காய்ச்சலைப் பரப்பும் 9 கொசுவினங்-களுள் அனபிலசு குளிசுபேசிசு (Anopheles Culicifacies) என்ற கொசுவினம் மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகிறது. நம்நாட்டில் 240 மில்லியன் மக்கள் யானைக்கால் வியாதி பரவிவரும் இடங்களில் வசிக்கிறார்கள் என 1977-ஆம் ஆண்டு இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக்-கழகக் (ICMR) குறிப்பு கூறுகிறது. மூளைவீக்கநோய் (Encephalitis-Encephalin = மூளை itis = வீக்கம்) முதன் முதலில் இந்தியாவின் பல பாகங்களை 1935-ஆம் ஆண்டு தாக்கிப் பல உயிர்களைப் பறித்துக்கொண்டது. 1973-ஆம் ஆண்டில் மேற்கு வங்கத்திலே குறிப்பாக பர்த்வான், பிர்ப்கூம், பங்க்கூரா மாவட்டங்களிலே எண்ணற்ற உயிர்களைக் கொள்ளை கொண்டது. இந்நோயின் தீவிரம் சில குறிப்பிட்ட இடங்களை மட்டும் சூலை முதல் அக்டோபர் வரையான திங்கள்களிலே தாக்குகிறது. குளிர்காலம் தொடங்கும்-போது நோய் பரவுவது குறையத் தொடங்குகிறது. மூளைவீக்க நோய்க்கிருமிகளைத் தாங்கிச் சென்று பரப்பும் கொசுவினம் எது என்பதில் அறிவியலார் பல கருத்துக்களைக் கொண்டுள்ளனர். சப்பான் நாட்டு அறிவியல் வல்லுநர்கள் இந்நோய்க்கிருமிகளைத் தாங்கிச் சென்று மனிதனுக்குப் பரப்புவது கியூலக்சு டிரைட்டீனி-யார்க்கசு (Culex tritaeneorchus) என்கின்றனர். ஆனால் நம்நாட்டில் பூனாவிலுள்ள தொற்று நுண்மங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி மையத்தின் (Virus Research Centre) தலைவர் கீழ்க்கண்ட கொசு-வினங்களே இத்தகு செயல்புரிகின்றன எனச் சுட்டிக்காட்டுகிறார்;

கியூலக்சு விசுனுவை (Culex Vishnui),
கி. டிரைட்டீனியார்க்கசு (Cx. tritaeneorchus),
கி. ஒயிட்மொரி (Cx. whitmorei),

அனபீலசு பார்பிராசுடிரிசு (Anopheles barbirostris)
அ. கைரீயானசு (A. hyereanus).

கல்கத்தாவிலுள்ள நிலநடுக்கோட்டுப்பகுதி மருத்துவ ஆய்வுக்-கூடங்களின் கூட்டமைப்போ (School of Tropical Medicine) கி. விசுனுவை ஒன்றே இந்நோயை மனிதனுக்குப் பரப்புகிறது என அறுதியிட்டுக் கூறுகிறது. கொசுக்கள் இன்னோரன்ன நோய்களை நமக்குப் பரப்பினும், நம்மைப்போல் கொசுக்களும் இந்நோய்க்-கிருமிகளால் துன்புற்று இறந்துபடுகின்றன என்பது நம்மில் பலருக்கு வியப்பை அளிக்கலாம்.

வருமுன்காத்தல்

முறைக்காய்ச்சல் வராமல் தடுக்கத் தடுப்பு ஊசிபோடு-வதைப் பற்றிய ஆய்வு தற்போது தீவிரமாக நடைபெற்றுவரு-கிறது. இத்தகைய தடுப்பு ஊசி, முறைக்காய்ச்சல் நோய்த்தடுப்புச் சத்துநீர் (Antimalaria Vaccines) என அழைக்கப்படுகிறது. பூச்சிக்-கொல்லிகளால் (Insecticides) ஏற்படும் சூழ்நிலைக் கேடுகளும் முறைக்காய்ச்சல் வந்தபின் உட்கொள்ளும் மருந்துகளுக்கு அந்-நோய்க்கிருமிகள் காட்டும் எதிர்ப்பு ஆற்றலும் இவ்வரிய கண்டு-பிடிப்புக்குத் தூண்டுகோலாக இருந்தன. இத்துறையின் முன்னோடி அமெரிக்க அறிவியல் வல்லுனரான நுசென்விக் (Nussenweig) என்பார் ஆவார். 3 முறைகளில் முறைக்காய்ச்சலைத் தடுப்பதற்குத் தடுப்பு ஊசி போடலாம்.

1. கருவியல் நுண்மத்துக்கு எதிரான சத்துநீர் (Antisporozoite vaccine).
2. அரைகுறை நுண்மத்துக்கு எதிரான சத்துநீர் (Antimerozoite vaccine).
3. பாலணு நுண்மத்துக்கு எதிரான சத்துநீர் (Antigametocyte vaccine).

இத்தடுப்பு ஊசிகளைப்பற்றிய ஆய்வுகள் இன்னும் தொடக்-கத்திலேயே உள்ளன. எனினும் அறிவியல் வல்லுநர்கள் வீரியமிக்க முறைக்காய்ச்சல் நோய்த்தடுப்புச் சத்துநீரைக் கூடிய விரைவில் உண்டாக்க இயலும் என நம்பிக்கை தெரிவித்துள்ளனர்.

கொசுக்களைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை

கொசுக்களைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை 3 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயற்பியல் முறைக் கட்டுப்பாடு (Control by physical methods)
2. வேதியியல் முறைக் கட்டுப்பாடு (Control by Chemical methods)
3. உயிரியல் முறைக்கட்டுப்பாடு (Biological control methods)

1. இயற்பியல் முறைக் கட்டுப்பாடு

அ. கொசுவிரட்டிக் களிம்புகளைப் (Mosquito repellent creams) பயன்படுத்தல்.

ஆ. கொசுவலையைப் பயன்படுத்தல்.

இ. கொசுத் தொல்லை அதிகமாக உள்ள இடங்களைக் கொசுக் கடிக்கும் நேரங்களில் தவிர்த்தல்—இது யாவராலும், எல்லாச் சமயங்களிலும் பின்பற்ற இயலாது.

ஈ. கொசு இனவிருத்தி செய்வதைத் தடுக்க ஆங்காங்கே தேங்கிக்கிடக்கும் நீரை வடித்தல்.

உ. நீரை வடிக்க இயலாத இடங்களில் 1:4 என்ற விகிதத்தில் மண்ணெண்ணெயையும், கசடு எண்ணெயையும் (Crude oil) கலந்து இவற்றுடன் சோப்புக்கரைசலையும் சேர்த்துத் தெளித்தல் — இது நீரின் மேற்பரப்பு முழுவதும் பரவிக் கொசுக்குஞ்சுகள் சுவாசிப்பதைத் தடுக்கின்றது.

ஊ. ஆண் கொசுக்கள் பறக்கும் ஒலியைச் செயற்கையாக ஒலி பரப்புதல். இது கண்ணிபோல் செயல்பட்டுப் பெண்கொசுக்களைக் கவர்கிறது.

எ. காமா கதிர்களை (rays) பியூப்பாக்களின் (Pupa) மேல் செலுத்தி அவைகளை மலடாக்குதல்.

2. வேதியியல் முறைக் கட்டுப்பாடு

சில வேதியியல் பொருள்களைக் கொசுக்கள் பல்கிப் பெருகுமிடங்களில் தெளிப்பதன் மூலம் கொசுக்கள் ஓரளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தகு பொருள்களை 2 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

பூச்சிக்கொல்லிகள் (Insecticides)

மலடாக்கும் பொருள்கள் (Chemosterilants)

பூச்சிக்கொல்லிகள்

அ. டி.டி.டி. (D. D. T.) — கொசுக்கள் இதற்கு எதிர்ப்புத் தன்மையை உருவாக்கி வருவது மட்டுமன்றி இம்மருந்தையே தன் வளர்சிதை மாற்றத்திற்குப்(Metabolism)பயன்படுத்திக் கொள்ளும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளன.

ஆ. மாலதியான் (Malathion) என்னும் பூச்சிக்கொல்லி, டி. டி. டி. ஐ எதிர்த்துத் தாங்கி நிற்கும் கொசுக்களுக்கெதிராகத் தீவிரமாகச் செயல்புரிகிறது. ஆனால் இதன் வீரியம் சில நாட்கள் மட்டுமே இருக்கும்.

இ. பி. எச். சி. (B. H. C.)

ஈ. டையல்ட்ரின் (Dieldrin)

உ. குளோர்டேன் (Chlordane)

ஊ. பென்த்தையான் (Benthion)
அழுக்கு நீரில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் கொசுக்களை ஒழித்துக் கட்டுகிறது. ஆனால் இது மீன்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கிறது.

எ. பாரிஸ் கிரீன் (Paris green) — இதனால் கொசுக்களை ஓரளவே கட்டுப்படுத்த முடிந்தாலும், மீன்களுக்கு எவ்விதத் தீங்கும் செய்வதில்லை.

கரயடிக்கும் ரசாயனங்கள்

கொசுக்களைக் கட்டுப்படுத்த நாம் உபயோகிக்கும் பூச்சிக் கொல்லி ரசாயனங்கள் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளுக்குப் பெருந்தீமை விளைவிக்கின்றன. இத்தகு ரசாயனங்கள் நுண்ணுயிரிகளால்(microbes) சிதைக்கப்பட இயலாத நிலையில் (nondecomposable), நீர்ப்பயிர்களில் தொடங்கி மனிதன் வரை உணவுச்சங்கிலி (Food - chain) வாயிலாக உயிரியல் திண்மையாக்கம் (Biological magnification) பெறுகின்றன. உதாரணமாக லாங் ஐலண்ட் (Long Island) என்னுமிடத்திலுள்ள உவர் சதுப்பு நிலங்களில் (Saltmash) கொசுக்களை ஒழிப்பதற்கு 1 ஏக்கருக்கு 13 பவுண்டு டி. டி. டி. தெளிக்கப்பட்டது. இது அங்கிருந்த நீரில் 0.00005 ppm(1 மில்லியனில் 0.00005 பங்கு அளவு)டி. டி. டி. சேரக்காரணமாகியது. நீரிலிருந்த அந்த டி.டி.டி. உணவுச்சங்கிலி வாயிலாக நீர்மிதவைத்தாவரங்களில் (Phytoplankters) 0.04 ppm அளவும் பிற விலங்குகளை உண்ணும் மீன்களில் 2.07ppm அளவும் இவற்றை உண்ணும் கடற்பறவையினங்களில் 75 ppm அளவும் சேரக்காரணமாகியது. மனிதனையும் டி.டி.டி. விட்டுவைக்கவில்லை. டி.டி.டி. சேர்ந்த உணவுப் பொருட்களை அவன் உண்ண நேர்ந்தால் அவன் உடல் நலம் பலவிதங்களில் பாதிக்கப்படுகிறது; கல்லீரல், நொதிகள், நரம்புமண்டலம் ஆகியவை மிக மோசமாகப் பாதிக்கப்படுகின்றன. இத்தகு தீமைகளை அறவே களைய மலடாக்கும் பொருள்கள் கண்டறியப்பட்டு அவற்றின் பயன்களைப் பற்றிய ஆய்வு தற்போது தீவிரமாக நடைபெற்று வரு-

கிறது. நம் நாட்டில் டில்லிப் பல்கலைக்கழக விலங்கியல் துறையும், டில்லியிலுள்ள இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக்கழகத்தைச் (I C M R) சார்ந்த முறைக்காய்ச்சல் பற்றிய ஆய்வு மையமும் (Malaria Research Centre) இத்துறையில் முன்னணியில் நிற்கின்றன நீரில் கரையக்கூடிய இத்தகு பொருள்களான அபோலேட் (Apholate), மெட்டீபா (Metepa), கெம்பா (Hempa) ஆகியவை கொசுக்களை அவை இனவிருத்தி செய்யுமிடங்களி-லேயே மலட்டுத்தன்மை உடையனவாக ஆக்கி விடுகின்றன. இந்தப் பொருள்கள் உயிரணுவிலுள்ள உட்கருவினுள் இருக்கும் இனக்கீற்று-களின் (Chromosomes) வடிவமைப்பில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனால் ஏற்படும் பண்பக இசைவின்மை (genetic incompatibility) மூலம் கருவுற்ற முட்டையின் உயிரணுக்கள் பிரிவது தடுக்கப்பட்டு அவை இறந்து படுகின்றன. இது, விஞ்சிய ஆற்றலுடைய உயிர் போக்கடிக்-கத்தக்க மாற்றங்களால் (dominant lethal mutations) நிகழ்கிறது. இம் முறையின் வெற்றி கீழ்க்காணும் சூழ்நிலைகளைப் பொறுத்துள்ளது.

அ. கன்னித்தன்மையுள்ள (virgin) பெண் கொசுக்காக மலடாக்-கப்பட்ட ஒரு ஆண்கொசு இயற்கையான ஆண்கொசுவுடன் சண்டையிடும் திறமை.

ஆ. மலட்டுச்சேர்க்கை(Sterile Mating) இயற்கைச் சேர்க்கையை (Normal Mating) விட வீரியம் அதிகரித்து இருத்தல்.

இ. ஆண் மலட்டுத்தன்மையின் நிரந்தரப்பண்பு (Permanency of sterility in males).

இத்தகு மலடாக்கும் பொருள்களைத் தயாரிப்பதற்குத் தற்போது அதிகமாகச் செலவு ஏற்படுகிறது. இச்செலவு குறைக்கப்பட்டால் அதிக அளவிலே இப்பொருள்களைப் பயன்படுத்திக் கொசுக்களைப் பெரும் அளவில் கட்டுப்படுத்தலாம்.

3. உயிரியல்முறைக் கட்டுப்பாடு

மற்ற உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக்காத வகையில் கொசுக்களைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள் பற்றிய ஆய்வு, உயிரியல் முறைக்கட்டுப்பாடு தோன்றத் தூண்டுகோ-லாக இருந்தது. கீழ்க்காணும் உயிரினங்கள் கொசுக்குஞ்சுகளை அழிக்கின்றன.

அ. நுண்ணுயிரிகள் (Bacteria)

பேசில்லசு சப்டிலிசு (Bacillus subtilis) பேசில்லசு ஸ்பீரிக்கசு (B. Sphaericus) SS II - I இனம் இவற்றுள் பின்னையது வீரிய மிக்கது.

ஆ. காளான்(Fungi)

சீலமோமைசிசு (Coelomomyces)

இ. தாவரங்கள்

லெம்னு (Lemna) அசோல்லா (Azoella) உல்பியா(Wolffia) முதலிய நீர்ப்பயிர்கள் நீரின் மேற்பரப்பை ஆக்கிரமித்துக் கொசுக்குஞ்சுகள் வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்க இயலாதபடி தடுத்து அவை அழியக் காரணமாகின்றன. சாரா (Chara) என்னும் நீர்த்தாவரம் கார்லிக் அமிலத்தைச் (Garlic Acid) சுரப்பதன் மூலம் கொசுக்கள் அந்நீரில் இனப்பெருக்கம் செய்வதைத் தடுக்கிறது என அறிவியலார் கண்டறிந்-துள்ளனர்.

ஈ. நீர்ப்பூச்சிகள்

எரிட்டீசு (Eretes). நீர்க்குச்சிப்பூச்சி (Ranatra), நீர்த்தேள் பூச்சி (Nepa) நீர்ப்படகோட்டிப் பூச்சிகள் (Notonecta and Corixa), தட்டான் பூச்சிக்குஞ்சுகள் (Odonate nymphs) ஆகியவை அதிக அளவில் கொசுக்குஞ்சுகளை உண்கின்றன.

உ. நீண்டுருண்டை வடிவுடைய புழுக்கள் (Nematoda)

ரோமனோமெர்மிசு (Romanomermis) தூய நீரிலுள்ள கொசுக்களை ஒழிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. அழுக்கு நீரில் இப்புழுக்கள் இறந்துபடுகின்றன; எனவே அழுக்கு நீரி-லுள்ள கொசுக்குஞ்சுகளை இவற்றால் அழிக்க இயலாது.

ஊ. மீன்கள்

கீழே குறிக்கப்பட்டுள்ள மீன் வகைகள் கொசுக்குஞ்சுகளை ஒழித்துச் சிறந்த தொண்டாற்றுகின்றன :-

காம்பூசியா அபினிஸ் (gambusia affinis)
போசீலியா ரெட்டிகுலேட்டா (Poecilia reticuata)
அப்லோசீலஸ் புளோச்சை (Aplocheilus blochii)
ஒரைசியாஸ் மீலாஸ்டிக்மா (Oryzias melastigma)

பாண்டிச்சேரியிலுள்ள இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக்கழகத்தைச் (I C M R) சார்ந்த தொற்று நுண்மங்களைக் கொண்டு செல்லும் பூச்சி-களைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிவகைகளை ஆய்வு செய்யும் மையம்(Vector Control Retearch Centre) மேலே குறிப்பிட்டுள்ள எல்லா முறைகளி-லும் கொசுக்களைக் கட்டுப்படுத்தத் தீவிரமாக ஆய்வுகள் நடத்தி வருகிறது.

கொசுக்களுக்குச் சில ரசாயனக் கொல்லிகளையும் (Che-mical) சில உயிரினக் கொல்லி இணங்களேயும் (biological control agents) எதிர்த்து நிற்கும் ஆற்றல் இயற்கையிலேயே அமைந்-திருப்பதால், கொசுக்களை நம்மால் கட்டுப்படுத்த முடியுமே தவிர அறவே ஒழிக்க இயலாது. வளர்ந்து வரும் அறிவியல் அறிவு கொசுக்-கள் பெருகுவதைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் நோய்கள் பரவுவதைத் தடுக்கப் பெருமளவில் உறுதுணைபுரியும் என்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை.

பாண்டியர் வீழ்ச்சியில் சமுதாயக்-கூறுகளின் பங்கு

செ. செல்வின் குமார்★

கி. பி. 1190-ம் ஆண்டு தோன்றிய இரண்டாம் பாண்டியப் பேரரசு 14-ம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் நலிந்தது. இப்பேரரசு முதலாம் மாறவர்மன் குலசேகரபாண்டியனின் ஆட்சியில் (கி. பி. 1268-1310) புகழின் உச்சநிலையை அடைந்தபோதிலும் இவரது சில அரசியல் முடிவுகளால், குறிப்பாகத் தனது இரு 'புதல்வர்களான சுந்தரபாண்டியன், வீரபாண்டியன் வாரிசுரிமைப் போரினால் வீழ்ச்சியுற்றது. ஆக, நாட்டின் சமூக, பொருளாதார மற்றும் இறையியல் வாழ்வு சீர்குலைந்தது.[1] இவற்றுள் பாண்டியர் வீழ்ச்சிக்குக் காரணமாய் அமைந்த சமூகக்கூறுகளை விளக்குவதே இக் கட்டுரையின் நோக்கம்.

மரபின் குலைவு

இரண்டாம் பாண்டியப் பேரரசின் காலத்தில் மக்கள் பாரம்பரியத்தைக் கைவிடாது பின்பற்ற எண்ணினர். முதலாம் மாறவர்மன் குலசேகர பாண்டினின் காமக்கிழத்தியின் மகனாகக் கருதப்பட்ட வீரபாண்டியன் ஆட்சிக்கு வருவதை மக்கள் விரும்ப–

★ வரலாற்றுப் புலம், மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்.

வில்லை.[2] ஆனால் வடஇந்தியாவில் பலம் கொண்ட முஸ்லிம் அரசர்களுக்கும், தென்னகத்தில் யாதவர்கள், காகதீயர்கள், கொய்சளர்கள் போன்ற அரச பரம்பரையினருக்கும் ஈடுகொடுக்கும்படியாக ஒரு வீரமிக்க மகனைத் தேர்ந்தெடுக்க மாறவர்மன் விரும்பினார்.[3] எனவே வீரபாண்டியனே அத்தகைய தகுதிபெற்றவன் என எண்ணி அவரைத் தன் வாரிசாக மன்னர் தேர்ந்தெடுத்தார். இம்முடிவு மூத்தமகன் அரசுரிமையேற்றல் என்ற கருத்திற்கு மாறுபாடாயிருந்தமையால் மக்களுக்குப் புதிராய்த் தோன்றியது.[4] அதுமட்டுமன்றிச் சுந்தரபாண்டியன் தனது தந்தையின் முடிவு தனக்குச் சாதகமாய் அமையாதபோது தந்தையையே கொலை செய்தமை மக்களுக்கு அதிர்ச்சியை ஏற்படுத்தியது.[5]

பரவர் குழுப்பெயர்ச்சி

ஓரளவு பாண்டிய நாட்டுச் செல்வநிலை பரவர்களின் உழைப்பால் அமைந்தது. பாண்டியர் வணிகத்திற்கென முத்துக்களை இவர்கள் அளித்ததால் மன்னரவையில் இவர்கள் நன்கு வரவேற்கப்பட்டனர்.[6] இவர்கள் சுந்தரபாண்டியனுக்குத் தங்கள் ஆதரவையளித்ததால் அவன் மங்கலம் போரில் தோற்றபோது நிலை குலைந்து ஓடித் தூத்துக்குடி, பனைக்காயல், முக்காணி, அளந்தலை, குலசேகரன் பட்டினம் மற்றும் குமரி வரையிலான பகுதிகளில் ஒதுங்கித் தமது தொழிலை அரசர் ஆதரவின்றிச் செய்தனர்.[7]

திகில் காலம்

பாண்டிய நாட்டின் கடைசி நாட்களில் கள்வர்கள் பெருகினர். செல்வம் சூறையாடப்பட்டதோடன்றி அங்கு வாழ்ந்த இளமகளிரையும் கள்வர்கள் தூக்கிச் சென்றனர்.[8] ஒரு கிராமத்தவரே மறு கிராமத்தவரைத் தாக்கினர். திருடர் பயம் நாட்டோடு நிற்கவில்லை. கடற்கொள்ளையும் பெருகியது. கடற்கொள்ளைக் கூட்டத்தினர் வியாபாரக் கப்பல்களைத் தாக்கினர்.[9] இக்கலையில் குசராத் மாநிலக் கள்வர்கள் சிறப்புப் பெற்றிருந்தனர். அதுமட்டுமின்றி மாலிக்காபூரின் தென்னகப் படையெடுப்பின்போது பாண்டியர்கள் தலைதெறிக்க ஓடிக் காட்டையடைந்தனர். மன்னர்கள் மக்களைக் காப்பவர்கள்; ஆனால் இப்போதுதான் மன்னன் தன்னுயிருக்காக மக்களை விட்டுவிட்டு ஓடிய புதுமை நடந்தது. எனவே மக்களும் காடேகினர்.[10]

பஞ்சம்

இடைக்காலத்தில் பாண்டிய நாட்டில் பஞ்சங்கள் ஏற்பட்டதுண்டு. ஆனால் அப்போதெல்லாம் அரசர்கள் மக்களைப் பஞ்சத்தின் கோரப்பிடியினின்று மீட்டனர்.[11] ஆனால் உள்நாட்டுப் போரினாலும் திருவிதாங்கூர் மன்னர் பாஸ்கர ரவிவர்மனின் படையெடுப்பாலும் அரசியல் மாற்றங்களாலும் மக்கள் நலனைக் கவனிப்பாரின்-

றிப்போகவே மக்கள் தங்கள் செல்வத்தைப் பறிகொடுத்து வறுமை யினின்று மீட்பாரின்றித் தவித்தனர்.[12]

கலைகளின் நலிவு

கோயில்கள் சிறப்பின்றிக் காட்சியளித்தன. கலைகளை ஆதரித்த மன்னர்கள் பூசல்களில் ஈடுபடவே ஆடல்மகளிர் ஆலயங்களை விட்டு வெளியேறினர்.[13] ஆதரிப்போரின்மையால் சந்தைப் புறங்களில் தங்களைத் தாங்களே குறைந்த விலைக்கு விற்றுக் கொண்டனர்.[14] தாங்கள் செல்வாக்குடன் வாழ்ந்தபோது ஆலயங்களுக்கு அன்பளிப்பு வழங்கிச் சிறப்புச் செய்த இவர்கள் தங்கள் வாழ்விற்கே வழியற்றுப் போனதினால் ஆலயங்களுக்குச் சேர-வேண்டிய பொருள் வந்து சேரவில்லை. ஆகவே மக்களின் ஆன்மீக வாழ்வு குன்றியதோடன்றி இறைவனே தம் நாட்டை விட்டு ஓடிவிட்-டாற்போல் எண்ணினர். மக்கள் எதிர்கால நம்பிக்கையின்றி வாழ்ந்-தனர்.

குறிப்பாகத் தமிழக வரலாற்று அரங்கில் அரசுகள் வீழ்வதும் பின்னர் மீள்வதும் இயல்பு. ஏனெனில் அரசியல் கூறுகளால் அரசு-கள் வீழ்ச்சியுறினும் சமூக வாழ்வு மாறாது அமைந்ததால் அரசு வலுப்பொருந்திய மன்னர்களால் நிலைபெற்றது. ஆக, பாண்டியர் வரலாற்றின் வீழ்ச்சியின்போது அரசியல் காரணங்களோடு சமூக வாழ்வின் கூறுகளும் அதன் வீழ்ச்சியைத் துரிதப்படுத்தியது. ஆதலால் இவ்வித வீழ்ச்சி முஸ்லிம்களின் ஆதிக்கத்துக்கு வழிவகுத்தது. அதன் விளைவால் பாண்டியர்களின் தலைநகரான மதுரையில் கி. பி. 1334-ம் ஆண்டு ஓர் முகமதிய அரசு மதுரை சுல்தானியர் என்ற பெயரில் ஏற்படுத்தப்பட்டது.

1) Nilakanta Sastri K. A., 1958, *A History of South India from the Prehistoric times to the fall of Vijayanagar*, Published in the Oxford University Press, Second Edition, pp. 203-205.

2) பரந்தாமனார் A. K., 1966, மதுரை நாயக்கர் வரலாறு, பாரி நிலையம், சென்னை, இரண்டாம் பதிப்பு, ப 81.

3) கலைக்களஞ்சியம், வரிசை எண் 8, ப. 250.

4) Krishnaswamy Aiyengar, 1932, ed. *The Historical Inscription of South India*, (Collected Hill 1923), and *Outlines of Political History* - by Robert Sewell, Printed in the Diocesan Press Vapery, Published by the University of Madras, p. 181.

5) *The Journal of Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland for 1909*, Paper by E. Hultzsch, '*The Coinage of the Sultans of Madurai*' London, p. 672.

6) Krishnaswamy Aiyengar, S., 1921, *South India and her Muhammadan Invaders*, Oxford University Press, p 96.

7) John X. Molha, 1948, *A Short History of the Pandyas*, Tuticorin, p. 17.

8) Richard Carnac Temple Bart, 1923, Vol. III, *The Indian Antiquary*, Paper by B. Charles Hill, '*The Sooth Indian Piracy* p. 9.

9) Krishnaswamy Aiyengar, S., 1932, *The Historical Inscriptions of Southern india*, op. cit. pp 167-68

10) Drlvican Derret, 1957, *The Hoysalas; A Medieval Indian Royal Family*, Published by the Oxford University Press, p. 157.

11) Gribble J. D. B., 1896, *A History of the Decan*, Luzae and Co. London, pp. 9-14.

12) *Indian Antiquary*, 1923, Vol. LII, Ramasamy's Paper on '*Early History of Indian Famines*', p. 29.

13) Edgar Thurston, 1909, *Castes and tribes of Southern Indias* assisted by Rengachari, Vol. II, C to J, Government Press, Madras, p. 17.

Mohammed Husayn Nainar, 1942 *Arab Geographers' Knowledge on Southern India*, University of Madras, p. 118.

14) Nilakanta Sastri, K. A., 1939, *Foreign Notices of Southern India, From Megasthanes tc Mahuan* Published by the University of Madras, pp. 240-82.

வீட்டில் ஒரு சோதனைக் கூடம் அமைப்போம்

எம். இராமன் ★

வேகமாக வளர்ந்து வரும் இந்த அறிவியல் உலகில் நாம் நம்மைச் சுற்றிலும் உள்ள பொருள்களைப் பற்றிய சில அறிவியல் உண்மைகளை அறிந்துகொள்ள வேண்டியது இன்றியமையாதது ஆகும். சில சோதனைகளைச் சோதனைக் கூடங்களில்தான் செய்ய முடியும் என்பது இல்லை. வாழ்க்கையில் தினமும் நம் தேவைகளுக்குப் பயன் படும் பொருள்களைக் கொண்டு வீட்டிலேயே சில சோதனைகளைச் செய்து மகிழ்வதோடு அறிவியல் உண்மைகளையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

சோதனைகளுக்குத் தேவையான பொருள்களும் அவை பற்றிய சில குறிப்புகளும்

1. மின் இணைப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் காப்பிடப் பட்ட இணைப்புக் கம்பிகள் (Insulated wire)

2. கை மின்விளக்கு (Torch light)

★ வேதியற் புலம், மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்.

3. உலர் மின் கலன்கள் - நான்கு

4. கண்ணாடிக் குவளை

5. ''பென்சில்'' எழுத்துக்களை அழிக்க உதவும் அளிப்பான்

6. ''பென்சில்'' சீவ உதவும் தகரக் கத்தி (Steal Blade)

7. தாமிரக் கம்பி

8. துத்த நாகக் கம்பி

தேவைப்படும் வேதியற் பொருள்களும் அவை பற்றிய சில முக்கிய குறிப்புகளும்

1) மயில் துத்தம். – காப்பர் சல்பேட்டு. நீல நிறமுடைய இந்த உப்பு தண்ணீரில் கரையும் தன்மையுடையது. இது பசை தயாரிக்கும்பொழுது சிறு அளவு சேர்க்கப்படுகிறது. இது நச்சுத் தன்மையுடையது.

2. உப்பு - சோடியம் குளோரைடு - உணவில் சுவைக்காக இவ்வுப்பு நம் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது தண்ணீரில் கரையும்.

3. யூரியா - விவசாயத்தில் தழைச் சத்தாகப் பயன்படும். இந்த உப்பு உர விற்பனை நிலையங்களில் எளிதில் கிடைக்கும்.

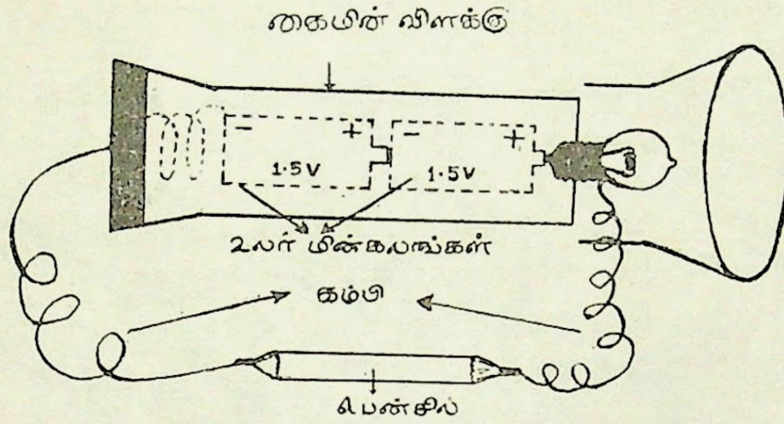
4. துத்தநாக சல்ஃபேட்டு - ஸிங் சல்ஃபேட்டு என்னும் இப்பொருளும் விவசாயத்திற்குப் பயன்படுகிறது.

5. கரித்துண்டு - கை மின்விளக்கு, வானொலிப் பெட்டி இவைகளை இயக்கப் பயன் படுத்தப்பட்ட பின் பயனற்ற ஓர் உலர் மின்கலத்தைப் பிரித்து அதனுள் இருக்கும் நீளமான கரித்துண்டு உடைபடாமல் முழுமையாக எடுத்துக் கொள்ளவும். இனிச் செய்முறைகளைக் கவனிப்போம்.

சோதனை -1

உலோகத்தினாலான கைமின்விளக்கின் கண்ணாடிப் பாகத்தைப் பிரித்து எடுக்கவும். கை மின் விளக்கின் உள்ளே இருக்கும் !மின் கலன்கள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாகத் தொடர் அடுக்கு முறையில் இணைந்து இருக்கிறது. மின் கலத்தின் எதிர் துருவம் கை மின் விளக்கின் அடிப்பாகத்திலும் மற்றொரு மின்கலத்தின் நேர் துருவம் பல்பின் அடிப்பாகத்திலும் பொருந்தி இருக்கிறது.

ஒரு ''பென்சில்''ஐ அதன் இருபக்கமும், கரிமுனை வெளியே தெரியுமாறு சீவிக்கொள். ஒரு கரிமுனையைக் கம்பியின் மூலமாகக் கைமின் விளக்கின் அடிப்பாகத்தில் இணை. மற்றொரு கரி முனையை மற்றுமொரு கம்பியின் மூலம் பல்பின் உலோக பாகத்தில் அழுத்து.



படம்-1 கைமின் விளக்கில் இணைப்புகள்

இப்பொழுது பல்பு ஒளிர்வதைப் பார். எதிர் துருவத்திலிருந்து மின்சாரம் பென்சிலில் உள்ள கரிமுனை வழியாகச் சென்று மின் சுற்று முழுமை அடைந்து விளக்கு ஒளி விடுகிறது

இந்தச் சோதனையின் பொழுது கை மின் விளக்கில் அமைந்திருக்கும் பொத்தானை அழுத்தக்கூடாது.

இந்தச் சோதனையை ஒரு கரித்துண்டினை வைத்துச் செய்து பார். இந்தச் சோதனையிலிருந்து, கரி, மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது என்பதும் பென்சிலில் இருக்கும் அச்சு, கரி என்பதும் புலனாகின்றன.

கார்பன் எனும் தனிமம் கரி, வைரம் என இரண்டு புறவேற்று உருவங்களில் இயற்கையில் கிடைக்கிறது. கரி (Graphite)யில் கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து தட்டுத்தட்டுக்களான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. இவ்விதத் தட்டுக்களிடையே உள்ள பிணைப்பு குறைந்த விசை உடையது. ஆகவேதான் சிறு அழுத்தம் கொடுக்கும்பொழுது பெயர்ந்து வந்து எழுத்துக்களை எழுதமுடிகிறது. மாட்டுவண்டிகளின் சக்கரங்களுக்கு மசகு எண்ணெய் தயாரிக்கும்பொழுது வைக்கோலைக் கருக்கி அந்தக் கரியினை எண்ணெயில் குழைத்துப் பயன்படுத்துவர். இயந்திர பாகங்களில் ஏற்படும் உராய்வினைக் குறைத்துப் பாகங்கள் தேயாமல் இருக்கக் கரி மிகவும் பயன்படுகிறது.

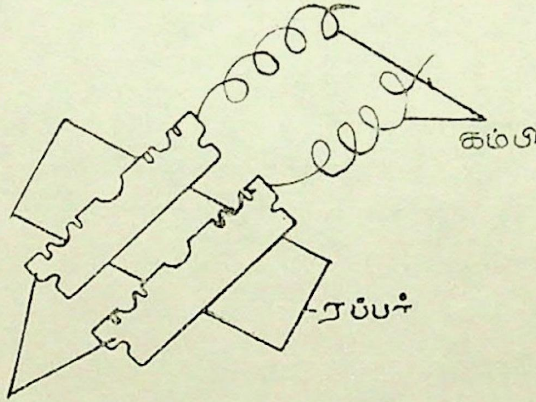
கரியில் கார்பன் அணுக்கள் அமைந்திருக்கும் விதம் அது மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மை உடையதாகச் செய்கிறது.

வைரத்தில் கார்பன் அணுக்கள் மிக அடர்த்தியாக ''கோவேலண்ட்'' பிணைப்பு முறையில் அமைந்து இருப்பதால் அது மின்சாரத்தைக் கடத்த முடியவில்லை.

சோதனை – 2

ஒரு பிளேடினை இரண்டு துண்டுகளாக உடைத்துக்கொள். ஒவ்வொரு துண்டின் முனையிலும் ஒரு காப்பிடப்பட்ட கம்பியின் காப்பு உறையினைச் சிறிதளவு நீக்கிவிட்டு அழுத்தமாகச் சுற்றிக்கட்டு. ஒரு ரப்பரின் மேல் இவ்விரு துண்டுகளையும் அழுத்திப் பதியவை. இரண்டிற்கும் இடையே சிறிதளவு இடைவெளி இருக்கவேண்டும்.

இவ்வித அமைப்பினை (படம் 2) கடத்தி-அறை (Conductivity Cell) என்று பெயரிடுவோம்.



படம் - 2 கடத்தியறையின் தோற்றம்

இக் கடத்தி அறையிலுள்ள ஒரு கம்பியைக் கை மின் விளக்கின் அடிப்பாகத்திலும், மற்றொரு கம்பியை பல்பின் உலோகப் பாகத்திலும் அழுத்திப் பொருத்து.

இப்பொழுது பல்பு ஒளிர்வதில்லை. மின்ஓட்டம் முழுமை அடைவது இல்லை. கைமின் விளக்கின் அடிப்பாகத்திலிருந்து வரும் மின்ஓட்டம் ஒரு பிளேடு துண்டினை அடைகிறது. ஆனால் மின்ஓட்டம் ரப்பரின் மூலமாகவோ அல்லது இரு துண்டுகளுக்கும் இடையேயுள்ள காற்று

மூலமாகவோ மற்றொரு பிளேடு துண்டினை அடைய முடியவில்லை. இதிலிருந்து ரப்பர், காற்று இவை யிரண்டும் மின்சாரத்தைக் கடத்துவது இல்லை என்பது விளங்குகிறது.

இனி இக் கடத்தியினைக் கவனமாக ஒரு கண்ணாடிக் குவளையினுள் வை. குவளையை நீரினால் நிரப்பு. இப்பொழுதும் விளக்கு எரிவது இல்லை. சுத்தமான தண்ணீர் மின்சாரத்தைக் கடத்துவது இல்லை.

தண்ணீரில் சிறிது அளவு இரும்புத் துகள்களைச் சேர். இரும்புக் கம்பி மின்சாரத்தைக் கடத்தியபோதிலும் அஃது துகள்களாக இருக்கும் பொழுது தனித்தனியே இருப்பதனால் மின்சாரத்தைக் கடத்த முடிவதில்லை.

மேற் கூறிய சோதனையில் இரும்புத் துகள்களுக்குப் பதிலாக உப்பைக் கரை. சிறிது அளவு உப்பு கரைத்தபின் விளக்கு மங்கலாக எரியத் தொடங்குகிறது. உப்பின் அளவு அதிகமாக அதிகமாக விளக்கும் அதிக வெளிச்சத்துடன் ஒளி விடுகிறது. இதிலிருந்து உப்புக் கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் என்பது தெளிவாகிறது.

இதே சோதனையைத் தண்ணீர் இல்லாமல் உப்புத் துகள்களைக் குவளையில் நிரப்பிச்செய்து பார்.

உப்பு படிக நிலையில் இருக்கும் பொழுது மின்சாரத்தைக் கடத்துவது இல்லை. ஆனால் உப்புக் கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது. உப்பில் சோடியம் அயனி எனும் நேர் மின் ஏற்றமுடைய அயனியும் குளோரைடு எனும் எதிர் மின் ஏற்றமுடைய அயனியும் அயனிகளிடையே நிகழும் இழுப்பு விசையினால் பிணைக்கப்பட்டு அசையமுடியாத நிலையில் இருக்கிறது. நீரில் இவ்வயனிகள் உலவும் தன்மையடைகின்றன. மின் அழுத்தத்தினால் நேர் மின் அயனி எதிர் மின் துருவத்தையும், எதிர்மின் அயனி நேர்மின் துருவத்தையும் நோக்கி நகருகின்றன.

உப்புக் கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்பொழுது பிளேடுகளின் புறப் பரப்பை மிகவும் கவனமாக உற்று நோக்கு. சிறு சிறு காற்றுக்குமிழிகள் வெளி வருவதைக் காணலாம். மின் அழுத்தத்தினால் பெயர்ந்து செல்லும் சோடியம் அயனி, குளோரைடு அயனி, இவை முறையே எதிர், நேர்மின் துருவங்களில் முறையே சோடியம், குளோரின் எனும் தனிமங்களாக மாற்றமடைகின்றன. சோடியம் எனும் தனிமம் உடனே நீருடன் வினை புரிந்து சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு எனும் காரப் பொருளாக மாறுவதுடன் ஹைட்டிரசன் எனும் தனிமமும் கிடைக்கிறது. குளோரின், ஹைடிரசன் ஆகியவை காற்றுக் குமிழிகளாக வெளி வருகின்றன.

இவ்விதம் உப்பு மின் அழுத்தத்தினுல் மாற்றமடையும் நிகழ்ச்சி 'மின்னாற் பகுப்பு' என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. இம் மின்னுற் பகுப்பு நிகழ்ச்சி சிறிது நேரம் நிகழ்ந்தபின் கரைசலில் சிறிதளவு பினுல்ஃதலின் எனும் கரிமச்சேர்மனின் ஆல்கஹால் கரைசலை ஓரிரு துளிகள் சேர். கரைசல் ஊதா நிறமாக மாறுகிறதல்லவா. இது கரைசல் காரத் தன்மை அடைந்துள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது. (நீரில் காரத் தன்மையும் அமிலத்தன்மையும் இன்றி நடுநிலையில் இருக்கிறது.)

சோதனை 2-ஐ உப்புக் கரைசலுக்குப் பதிலாக யூரியாக் கரைசல் கொண்டு செய்து பார். யூரியா எனும் கரிமச்சேர்மம் நீரில் கரைந்த போதிலும் அவை மூலக் கூறுகளாக மின் ஏற்றமில்லாத நடுநிலைப் பொருள்களாக இருக்கின்றன. ஆகவே மின் அழுத்தத்தில் நகரும் தன் மையற்றதாக இருக்கிறது. திடநிலையிலும் மூலக் கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மிகக் குறைந்த விசையில் பிணைப்பின் மூலம் அமைந்து இருக்கின்றன.

பல பொருள்களைக் கொண்டு மேற்கூறிய சோதனையைச் செய்து அட்டவணைப் படுத்து.

அட்டவணை 1. பொருள்களின் மின் கடத்தும் தன்மை.

பொருள்	மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மை	
	ஆம்	இல்லை
1. உப்புக் கரைசல்	ஆம்	
2. யூரியா கரைசல்	....	இல்லை
3. சர்க்கரைக் கரைசல்		
4. மண்ணெண்ணெய்		
5. கடலை எண்ணெய்		

சோதனை - 3

கீழ்க்கண்ட சோதனையைச் செய்து மின்னாற் பகுப்பினைப் பற்றி நன்கு அறிவோம்.

ஒரு U - வடிவச் சோதனைக் குழாயைச் சிறிதளவு பொட்டாசியம் குளோரைடு கரைசலால் நிரப்பு. மரத்தக்கையில் நைக்குரோம் கம்பி அல்லது ஸ்டீல் கம்பியினைப் பொருத்தி மரத் தக்கைகளைக் கொண்டு சோதனைக் குழாயின் வாயினை மூடு. கம்பி கரைசலினுள் சிறிதளவு மூழ்கி இருக்க வேண்டும். இவ்விரு கம்பிகளையும் ஒரு உலர் மின்கலத்தின் நேர் எதிர் மின் துருவங்களுடன் கம்பியினால் இணை.

நேர் மின் துருவத்துடன் இணைந்திருக்கும் கம்பியை நேர் மின் வாய் என்றும் எதிர் மின் துருவத்துடன் இணைந்திருக்கும் கம்பியை எதிர் மின்வாய் என்றும் குறிப்பிடுவோம்.

மின்னாற் பகுப்பு நிகழ்ச்சி அரைமணிநேரம் நடந்தபின் நேர்-மின் வாயில் சிறிதளவு கஞ்சிக் கரைசலைச் சேர். கரைசல் நீல நிறம் அடைகிறது. அதே போல் எதிர் மின் வாயில் ஓரிரு துளிகள் பினால்ஃதலின் கரைசல் சேர்க்கவும். இப்பகுதிக் கரைசலும் நீலநிறமடை-வதைக் கவனி.

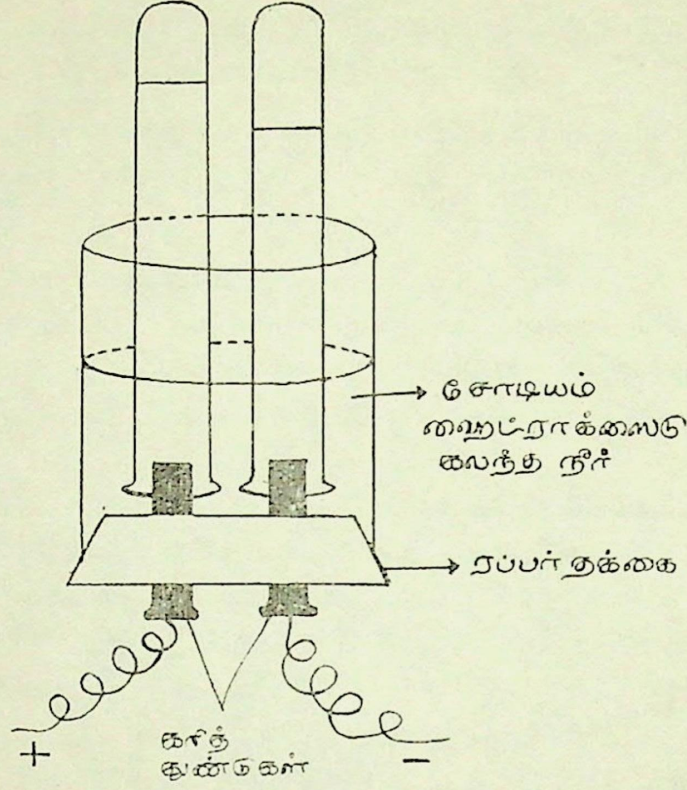
பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசல் மின்னாற் பகுபடும்பொழுது நேர்மின் வாயில் அயோடின் தனிமமும் எதிர் மின் வாயில் பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு எனும் காரப் பொருளும் உண்டாகின்றன. அயோடின் கஞ்சிக் கரைசலுடன் இணைந்து நீல நிறமாகவும், பொட்-டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு பினால்ஃதலினுடன் இணைந்து ஊதா-நிறமாகவும் மாறுகிறது.

சோதனை - 4

இச் சோதனையில் நீரின் மின்னாற் பகுப்பினைக் கவனிப்போம். இருபக்கமும் திறந்த வாயுடைய உள்ளீடற்ற கண்ணாடி உருளை ஒன்-றினை எடுத்துக்கொள். ஒரு ரப்பர் மூடியில் துளையிட்டு நீளமான கரித்துண்டுகள் இரண்டினைப்பொருத்து. உருளையினுள் நீரை நிரப்பு. நீரில் ஓரிரு துளிகள் சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு கரைசலைச் சேர். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் நீரை நிரப்பி ஒவ்வொரு கரிமுனை-யிலும் கவிழ்த்து வை.

படம்-3 நீரை மின்னாற் பகுத்தல்

சோதனைக் குழாய்கள்



கரி முனைகளை 6 வோல்டு ஒருதிசை மின்சாரம் தரும் மின் கலத்துடன் இணை. (நான்கு உலர் மின் கலன்களைத் தொடரடுக்கு முறையினால் இணைத்து 6-வோல்ட்டு பெறலாம், அல்லது வானொலிப் பெட்டிகளை இயக்கப் பயன்படும் '' மாற்றிகள் '' (Eliminator) மூலம் 6v அல்லது 12v ஒரு திசை மின்சாரம் பெறலாம்)

நேர் மின் துருவத்துடன் இணைக்கப்பட்ட கரி முனையில் ஆக்சிசனும் எதிர் மின் துருவத்துடன் இணைக்கப்பட்ட கரி முனையில் ஹைடிரசனும் ஒன்றுக்கு இரண்டு என்ற விகிதத்தில் குமிழிகளாக வெளிப்பட்டுச் சோதனைக் குழாயினுள் மேல்நோக்கிச் சென்று நிரம்புகின்றன.

இந்த நிகழ்ச்சி அரைமணி நேரம் தொடர்ந்து நிகழ்ந்தபின் மின் இணைப்பினைத் துண்டித்து விடு. கரி முனைகளை இப்பொழுது கையளவு வானொலிப் பெட்டியுடன் இணை. வானொலிப் பெட்டி இயங்குவதைக் கவனி.

7

முதிர்ச்சியும் கல்வியறிவும்

(Maturation and Learning)

என். முத்தையா. ★

மனிதனுடைய நடவடிக்கைகள் அவனுடைய வளர்ச்சிக்கேற்ப மாறுதலடைகின்றன. இந்த மாறுதல்கள் இருவழிகளில் ஏற்படுகின்றன. புதிய நடவடிக்கைகள் உருவாக்குவதற்குத் தேவையான முறையில் உடல் உறுப்புகள் வளர்ச்சியடைகின்றன. அனுபவத்தின் அடிப்படையில் புதிய நடவடிக்கைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. சில குறிப்பிட்ட பயிற்சிகளினாலும் நடவடிக்கைகளில் மாற்றம் உண்டாகலாம். இதனை வேறு வகையாகச் சொல்ல வேண்டுமெனில், இயற்கையாக ஏற்படும் வளர்ச்சிகாரணமாக ஏற்படுகின்ற மாற்றங்களின் முடிவினை *முதிர்ச்சி* என்பர். பயிற்சியினால் பெறுகின்ற மாற்றங்களைக் *கல்வி அறிவு* என்பர்.

தனி மனிதனுடைய இயல்பான உணர்ச்சி காரணமாக முதிர்ச்சி உண்டாகின்றது. சூழ்நிலைக்கேற்ப அது முறையாக வளர்ச்சி பெறுகிறது. அதற்குத் தனியான பயிற்சி தேவையில்லை. ஒவ்வொரு குழந்தைக்கும் அதன் உடல் வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற வகையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வயதில் முறைப்படியான வளர்ச்சி காணப்படும். முதிர்வும் கல்-

---

★ உளவியல் விரிவுரையாளர், கல்வித்துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்.

வியறிவும் இணைந்தே ஒருவனுடைய வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகின்றன. அவையிரண்டும் ஒரு நாணயத்தின் இருபக்கங்கள் போலாகும். முதிர்ச்சியின் அடிப்படையில்தான் கல்வியறிவு பெற முடியும்.

முதிர்ச்சி, கல்வியறிவு இரண்டில் எது பாரம்பரியம், சுற்றுச் சூழலுக்கு அதிமுக்கிய அம்சமாக அமைந்துள்ளது என்பது உளவியலார் முன்புள்ள கேள்வியாகும். இது அறிவுப்பூர்வமான வினாவாகும். கல்வியாளர் முன்னுள்ள முக்கியமான கேள்விகள் வருமாறு :

1. எந்த வயதில் இருந்து குழந்தை தானாகப் பயிலத் தொடங்குகிறது? எந்த வயதில் கல்வியறிவு கற்பிக்க வேண்டும்?

2. எந்த வயதில் பள்ளி செல்ல வேண்டும்?

3 மாணவர்களின் வயதிற்கேற்ற வகையில் பாடத்திட்டம் அமைத்தல் எவ்வாறு?

4 கல்வியறிவு பெறுவதற்கான ஆர்வம் ஏதேனும் உண்டா?

5. எப்பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட பாடத்தில் தனிப்பயிற்சி பெற வேண்டும்?

6 கையினைப் பயன்படுத்திக் குழந்தை எப்பொழுது எழுதத் தொடங்க வேண்டும்?

இந்தக் கேள்விக்குரிய விடை மனிதனுடைய முதிர்ச்சி கல்வியறிவின் அடிப்படையில்தான் அமையும் என்பதேயாகும்.

பல வயதுக் குழந்தைகளுடைய கற்கும் திறன், அறிவு, வாசிக்கும் திறன், எழுதும் திறன், சைக்கிள் ஓட்டும் திறன் போன்றவைகளின் வளர்ச்சி ஒரே விகிதத்தில் அமையவில்லை. இது கல்வியறிவுக்கும் முதிர்ச்சிக்குமிடையே உள்ள உறவை நாம் அறிந்துகொள்ளத் துணை செய்கிறது. இவ்வினாவிற்கு விடையளிக்கும் வகையாக உளவியல் அறிஞர்கள் பல சோதனைகளைச் செய்து அறிவியலடிப்படையில் நாம் ஏற்றுக்கொள்ளும் விதத்தில் பதில்களை உருவாக்கி வருகிறார்கள்.

நீந்துவதற்குப் பயிற்சியில்லாத இரண்டு வகைச் சிறிய மீன்களை உளநூலார் ஆய்வுக்கு எடுத்துக்கொண்டனர். அவற்றில் ஒன்றினைச் சாதாரண நீரிலும், மற்றொன்றைச் சிறிது மயக்க மருந்து கலந்த நீரிலும் விட்டனர். மயக்க மருந்து கலந்த நீரில் உள்ள மீன்கள் எந்த விதமான இயக்கமும் மேற்கொள்ளவில்லை. அவை போதுமான அளவு உணவினை முட்டையிலே பெற்றிருப்பதால் முறையாக வளர்ச்சி பெற்றன. சாதாரணத் தண்ணீரில் விடப்பட்ட மீன் தானாக நீந்து-

கின்ற வரை ஆய்வாளர் காத்திருந்தார். அதற்கு 5 நாட்களாயின. பின்னர் மயக்க மருந்து சேர்க்கப்பட்ட நீரில் இருந்த மீனை நல்ல தண்ணீரில் விட்டனர். ½ மணி நேரத்தில் அவை நீந்தத் தொடங்கிவிட்டன. அந்த மீன்கள் அரைமணி நேரத்தில் நீந்தக் கற்றுக்கொண்டனவா? அல்லது மயக்கத்திலிருந்து விடுபட ½ மணி நேரம் தேவைப்படுகிறதா? என்ற கேள்விகள் தோன்றுகின்றன. உடனடியாக அவ்வாய்வாளர் நன்கு நீந்தத் தெரிந்த மீன்களை முன்பு செய்ததுபோல் மயக்க மருந்து கலந்த நீரில் மயங்கி இருக்கச்செய்து பின்னர் மீண்டும் நல்ல தண்ணீரில் விட்டபொழுது அப்பொழுது அவை நீந்தத் தொடங்க ½மணியாகியது. எனவே எல்லா மீன்களும் ½ மணி நேரமும் மயக்க மருந்தின் கட்டுக்கு உட்பட்டிருந்தது எனலாம். இவ்வாறாக, மீன்களின் நீச்சல் திறன் வளர்ச்சிக்கு முதிர்ச்சியே முக்கிய காரணமாகும் என ஆய்வாளர் நிரூபித்துக் காட்டினார். மயக்கத்தில் இருந்த ½ மணி நேரத்திலும் எந்தவிதமான பயிற்சியும், அறிவும் கொடுக்கப்படவில்லை.

மற்றொரு பரிசோதனையில் புதிதாகப் பொறிக்கப்பட்ட இரண்டு கோழிக் குஞ்சுகளைத் தனியறையில் ஒன்றினை 5 நாட்களுக்கும், மற்றொன்றினை 24 மணி நேரத்திற்கும் அடைத்து வைத்தார். அவற்றிற்குத் தேவையான உணவினைக் கையினால் வாயில் ஊட்டினார். சோதனையின் முடிவில் இரண்டு குஞ்சுகளுக்கும் 25 தானியங்களை மூக்கின் (அலகின்) வாயிலாகக் கொத்தி எடுப்பதற்கான வாய்ப்பினை நாளும் கொடுத்தார். முதல் பரிசோதனையில் இரண்டு கோழிகளுமே, உணவுப்பொருளை முறையாகக் கொத்தி எடுத்துவிட்டன. எனவே உணவுப்பொருளை மூக்கால் கொத்தி எடுப்பது என்பது இயற்கையான வளர்ச்சியால் வருவது என்பது திண்ணம். ஆனால் அவை 'ஒவ்வொன்றும் அந்த 25 தானியங்களில் 5க்குக் குறைவாகவே வாயில் ஏற்றுக்கொண்டு விழுங்கின. அவை இரண்டு வகையும் உணவினை ஏற்றுக்கொள்ளும் திறனில் நாளுக்கு நாள் முன்னேறி வந்த போதிலும், 5 நாட்கள் தனியறையில் வைக்கப்பட்ட கோழிக்குஞ்சு அதிவேகமாக, அதாவது 2 நாட்களில் முழுமை பெற்றுவிட்டது. இதன் மூலமாக உணவை ஏற்றுக்கொள்ளுகின்ற பயிற்சிக்கு முதிர்ச்சியும், பயிற்சியறிவும் தேவைப்படுகின்றன எனலாம்.

மனிதர்களைக் கொண்டும் சில பரிசோதனைகள் செய்யப்பட்டன. இரட்டையராகப் பிறந்த பெண் குழந்தைகளைப் பரிசோதனைக்கு முதலில் எடுத்துக் கொண்டனர். இரட்டையர்கள் என்றமையால் அவர்கள் ஒரே மாதிரியான பாரம்பரியம், முதிர்ச்சி நிலை போன்றவைகளையுடையவர்களாவர். அக்குழந்தைகளில் ஒன்றிற்குப் படிகளில் பற்றி ஏறுவதற்குப் பயிற்சி கொடுக்கப்பட்டது. மற்றதற்கு எந்தவித-

மான பயிற்சியும் கொடுக்கப்படவில்லை. 6 வாரங்களுக்குப் பிறகு பயிற்சி பெற்ற குழந்தை 6 படிகளை 26 நொடிகளில் கடந்தது. எந்த விதமான பயிற்சியுமில்லாத குழந்தையும் தன்னுடைய முதல் முயற்சியில் 6 படிகளை 45 நொடிகளில் கடந்தது. 2 வாரங்கள் பயிற்சி கொடுத்த பிறகு அக்குழந்தை 10 நொடிகளில் அப்படிகளைக் கடந்தது. இதே போன்ற முடிவுகளே பிற சோதனைகளிலும் கிடைத்தன. இவை மூலமும் முதிர்ச்சி பெறலே கல்வியறிவினைப் பெறுவதற்குரிய காலமாகும் என உணர முடிகிறது.

ஹில்கார்டு என்பவர் தன்னுடைய சோதனையில் பட்டன் தைத்தல், கத்திரிக்கோல் கொண்டு வெட்டுதல், ஏணிப்படி ஏறுதல் போன்ற பயிற்சிகளை 12 வாரங்களுக்குச் சில குழந்தைகளுக்குக் கொடுத்தார். எவ்விதமான பயிற்சியும் கொடுக்காத குழந்தைகளும் இப்பயிற்சியினை ஒரு வாரத்தில் பெற்றுவிடுவதை உணர்ந்தார். ஸ்ட்ரேயர் என்பவர் தன்னுடைய சோதனையில் பயிற்சி பெற்ற குழந்தை 28 நாட்களில் படிக்கின்ற சொற்களைப் பயிற்சி பெறாத குழந்தை 35 நாளில் உணர்வதைக் காட்டுகின்றார். இச்சோதனைகள், மிகக்குறைந்த வயதிலேயே குழந்தைகளுக்குக் கல்வியறிவு புகட்ட முயல்வது முட்டாள்தனமானது என உணர்த்துகிறது. எந்தவிதமான பயிற்சி கொடுத்தும் 6 மாதக் குழந்தையை நம்மால் நடக்கச்செய்ய முடியாது. அதனால் அக்குழந்தை போதிய வளர்ச்சி பெறும்வரை காத்திருந்து குறைந்த பயிற்சியின் மூலமாக அக்குழந்தையை நடக்கச்செய்ய முடியும். மாக்ரூ (Mgaraw) என்பார் தன்னுடைய பரிசோதனை மூலமாக நடத்தல், உருளுதல் போன்ற பொதுத் தன்மையுடையவைகள் எல்லாம் குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ச்சி அடிப்படையில் வருகின்றன என்றும், குதித்தல், ஏறுதல், நீந்துதல் போன்றவைகள் எல்லாம் தனிப்பயிற்சிகளின் மூலமாக வளர்கின்றன என்றும் கண்டுபிடித்துள்ளார். பாடுதல் போன்றவைகளுக்குப் பயிற்சி மட்டும் போதாது; வளர்ச்சியும் தேவைப்படுகிறது.

ஒன்றைக் கற்றுக்கொள்வதில் ஆர்வம் உண்டான பிறகே கற்றுக்கொள்வதற்குக் காலம், முயற்சி ஆகியவை குறைவாகச் செலவிடப்படுகின்றன. பயனும் அதிக அளவில் கிடைக்கிறது. 'படிப்பதற்கான ஆர்வம்' என்ற முக்கிய கொள்கையைப் பெற்றோரும் ஆசிரியரும் பல நேரங்களில் புறக்கணித்து விடுகிறார்கள். இந்த ஆர்வம் தனிமனிதனுடைய உடல், உள்ளம், மூளை, சுற்றுச்சூழல் போன்றவற்றின் அடிப்படையில் உருவாகிறது. எனவே ஆர்வமானது உணர்ச்சியின் அடிப்படையில் உருவாகிறது எனலாம். படித்தல், சிந்தித்தல், கற்பனை செய்தல், சிறுகதைகள் கேட்டல், பல்வகையான செய்திகளை உணர்த்-

துதல் போன்றவற்றின் மூலம் ஆர்வத்தை அதிகப்படுத்த முடியும். ஆர்வத்தை உண்டுபண்ணுவதற்குப் பயிற்சி துணை செய்யாவிடினும், ஆர்வத்தை வளர்ப்பதற்கு மிகவும் துணை புரிகிறது. எனவே குழந்தையின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற நிலையில் பாடத்திட்டம் அமைய வேண்டியது முக்கியமாகும்.

முடிவாகத் தவழ்தல், நடத்தல், ஓடுதல், குதித்தல் போன்றவைகளையெல்லாம் குழந்தை உரிய வளர்ச்சிக் காலத்தில் சிறிய பயிற்சி மூலமாகப் பெற்று விடுகின்றது ஆனால் பந்தயத்தில் ஓடுதல், குதித்தல், வீசுதல் போன்றவைகளில் முறையான பயிற்சிக்கேற்பவே வளர்ச்சி பெறுகிறது எனக் கூறலாம். ஒரு குழந்தை எந்த அளவு வளர்ச்சி பெற்றிருந்தாலும், சைக்கிள் ஓட்டுவதற்கு, கார் ஓட்டுவதற்கு, தட்டச்சு அடிப்பதற்குத் தனிப்பயிற்சி கண்டிப்பாக வேண்டும். அதேபோல் பாடுவதற்கும் முறையான பயிற்சி கண்டிப்பாக வேண்டும். தேவையான வளர்ச்சி பெற்றுள்ள நேரத்தில் பயிற்சியைத் தொடங்கினால், அப்பயிற்சி எளிமையாகவும், சுலபமாகவும், அதிகப்பலன் தருவதாகவும் அமைகிறது. மாறாகப் போதிய வளர்ச்சி பெறுவதற்கு முன் கொடுக்கப்படுகின்ற பயிற்சி ஆபத்தானதாகவும், கடினமானதாகவும், குறைந்த பலன் தருவதாகவும் அமைந்து விடுகிறது. எனவே, ஒவ்வொரு பள்ளியும் தங்களுடைய மாணவருடைய வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற வகையில் பாடத்திட்டங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் மிக அவசியமாகும்.

8

அடிப்படைத் துகள்கள்

(Elementary Particles)

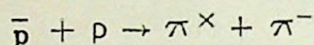
டாக்டர். C. E. சூரியமூர்த்தி ★

சென்ற நூற்றாண்டின் இறுதிவரை அணுக்களின் உள் அமைப்புத் தெரியாமல் இருந்தது. அதனால் உலகில் உள்ள எல்லாப் பொருட்களும் அப்போது தெரிந்திருந்த சுமார் 80 மூலகங்களால் மட்டும் ஆனவை என்ற கொள்கை நிலவி வந்தது. அவைகளே பொருட்களின் அடிப்படைக் கூறுகளாகக் கொள்ளப்பட்டன. பின் இயற்பியலில் நடந்த பல பரிசோதனை நிகழ்ச்சிகள் மூலம் எல்லா அணுக்களிலும் எலக்ட்ரான்கள் இருப்பது தெரிய வந்தது. பின் எலக்ட்ரான்கள் வெளியிடும் ஃபோட்டான்கள் ஒளித் துகள்களைப் பற்றிய விளக்கம் ஐன்ஸ்டீனின் குவாண்டா கொள்கை மூலம் கிடைத்தது. இவைகள்தாம் நமக்கு முதலில் தெரிந்த அடிப்படைத் துகள்கள். பின் புரோட்டானும், 1932 ஆம் ஆண்டில் சாட்விக் கண்டுபிடித்த நியூட்ரானும் அடிப்படைத் துகள்கள் ஆயின. பின் பல ஆண்டுகள் அடிப்படைத் துகள்கள் பற்றிய அறிவு விரிவாகாமலே இருந்தது.

மிகச் சக்தி கொண்ட துகள் முடுக்கிகள் செயல்பட ஆரம்பித்த பின் பல புதிய செய்திகள் கிடைத்திருக்கின்றன. 1955 ஆம் ஆண்டில் எதிர் புரோட்டான் என்ற துகள்கள் இருப்பதாகச் சேம்பர் லென், சேகரி

★ இயற்பியல் துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்.

என்பவர்கள் செய்த ஆராய்ச்சியிலிருந்து தெரியவந்தது. இதிலிருந்து இந்தக் கருத்து விரிவுபடுத்தப்பட்டுப் பின் இதுவரை கண்ட எல்லாத் துகள்களுக்கும் எதிர்த் துகள்கள் இருப்பதாகப் பல பரிசோதனைகள் காட்டின. இந்த எதிர்த் துகள்கள் சேர்ந்து எதிர்ப்பருப்பொருளை (anti Matter) உண்டாக்குகின்றன. ஒரு துகளும் ஒரு எதிர்த் துகளும் அருகில் வந்தால் உடனே அவைகள் தம்மைத்தாமே அழித்துக்கொண்டு புதுத்துகளை உண்டாக்கும். உதாரணமாக ஒரு புரோட்டானும் ஒரு எதிர்ப் புரோட்டானும் கூடினால் ஒரு பாசிட்டிவ் மேசானும், ஒரு நெகட்டிவ் மேசானும் வெளிப்படும்.



$\bar{p} + p \rightarrow \pi^{\times} + \pi^{-}$

(ஒரு துகளின் குறிக்கு மேல் ஒரு சிறு கோடு போட்டால் அது எதிர்த்துகளைக் குறிக்கும்)

இதுவரை நூற்றுக்கு மேற்பட்ட அடிப்படைத் துகள்கள் கண்டு-பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகள்தாம் இன்று நாம் காணும் உலகில் உள்ள எல்லாவகைப் பொருட்களுக்கும் அடிப்படையான துகள்கள். இந்தத் துகள்கள் எல்லாம் சுமாராக 10^{-15} மீட்டர் குறுக்களவு கொண்டவை. இவைகளில் புரோட்டான், நியூட்ரான் போன்ற பெரிய துகள்–களை, சிறிய துகள்கள் சேர்த்து இணைக்கின்றன. பல துகள்களின் வாழ்க்கை நேரம் மிகக்குறுகியது அவைகள் தனித்து நீண்ட நேரம் இருக்கமுடியாது.

உலகில் உள்ள எல்லாச் சக்திகட்கும் ஆதாரமானது நான்கு வித-மான விசைகளே. அவைகளாவன.

1. பெரு ஈர்ப்பு விசை (Strong interaction)
2. பலகீன ஈர்ப்பு விசை (Weak interaction)
3. மின்காந்த ஈர்ப்பு விசை (Electro magnetic force)
4. புவி ஈர்ப்பு விசை (gravitational force)

உலகில் நடக்கும் எந்தவிதமான நிகழ்ச்சியினை எடுத்துக்கொண்டாலும் அது இந்த நாலின் ஒரு விதமான விளைவாகவே இருக்–கும். இந்த ஈர்ப்பு விசை தொழிற்படுவது மிக விந்தையானதொன்ருகும். உதாரணமாகப் பெருஈர்ப்பு விசையை எடுத்துக்கொள்வோம்.

புரோட்டானும் நியூட்ரானும், அணுக்களுக்குள் இணைந்து இருப்பதற்கு இந்த விசையே காரணம். இது, துகள்கள் மிக அருகில் இருந்தால்தான் தொழிற்படும். புரோட்டான் ஒரு பாசிட்டிவ் பை

மேசானை நியூட்ரானை நோக்கி எறிந்து தான் நியூட்ரான் ஆகிவிடும். நியூட்ரான் அந்த $\pi^{\times}$ மேசானை வாங்கிப் புரோட்டான் ஆகும். பின் அது மாற்றி அதே மேசானை எறியும். இப்படி ஒளி வேகத்தில் இந்த $\pi^{\times}$ மேசானை எறிவதன் மூலம் பெரு ஈர்ப்பு விசை உண்டாகிறது. ஆக மேற்கூறிய நான்கு விசைகளையும் உண்டாக்கத் தனித்தனியே சிறிய அடிப்படைத் துகள்கள் உள்ளன.

பலகீன ஈர்ப்பு விசையே கதிர்வீச்சு நிகழ்ச்சிக்குக் காரணம். இதற்கான துகளுக்கு மத்திய போஸான் என்று பெயர். இதுவரை இது பரிசோதனை அளவில் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

மின் காந்த விசைக்குக் காரணம் கதிர் வீசாத ஃபோட்டான்கள் ஆகும். ஒரு புரோட்டானும் எலக்ட்ரானும் அருகில் உள்ளபோது தங்களுக்கிடையே ஃபோட்டான்களை வீசி எறிவதன் மூலம் மின்காந்த ஈர்ப்பை உண்டாக்குகின்றன.

புவி ஈர்ப்பு விசைக்குக் காரணம் ஈர்ப்புத் துகள் (gravitation) ஆகும். இதுவும் இன்னும் நேரடியாகக் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

ஆக இந்த அடிப்படைத்துகள்கள் அணுவைப்படைக்கவும் அதற்குள் உள்ள ஈர்ப்பு விசையை உருவாக்கவும் ஆதாரமாக உள்ளன.

இந்தத் துகள்களின் பண்பை முழுதும் அறிந்துகொள்ளப் போதுமான தெளிவு இப்போது இல்லை. அணுக்கள், அதன் சேர்க்கைகளைக் குவாண்டம் இயங்கியல் விவரிக்கிறது. ஆனால் அந்த இயங்கியல் தத்துவங்கள் அடிப்படைத் துகளுக்குப்பொருந்தவில்லை. இன்றைய விஞ்ஞானிகள் இந்தத் துகள்களின் பண்பை மேலும் அறிய ஒரு தத்துவக் கொள்கையை நிலைநிறுத்த இன்னும் முயன்று கொண்டிருக்கிறார்கள். சீக்கிரம் வெற்றி கிடைக்கலாம்.

நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட அடிப்படைத் துகள்களைச் சில பண்பின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அவையாவன:-

1. ஃபோட்டான்கள்
2. லெப்டான்கள்
3. போரியன்கள்
4. மோசன்கள்

1. ஃபோட்டான்கள்

இவைகள் மின்காந்த விசையின் துகள்கள். இவைகளின் பொருண்மை சுழி ஆகும். இதன் எதிர்த் துகளும் இதுவே ஆகும்.

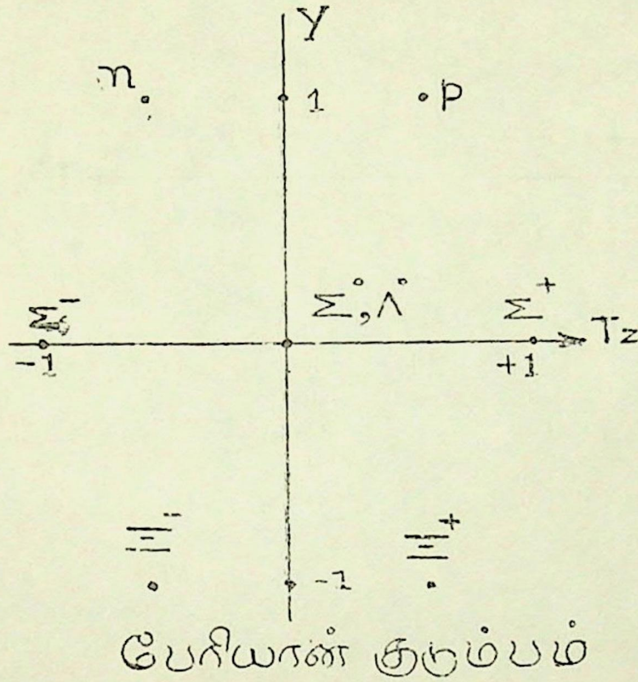
2. லெப்டான்கள்

எலக்ட்ரான், மியூயான்கள், நியூட்ரினோக்கள் ஆகியவை இந்தக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. இவைகளின் எதிர்த்துகள்களும் இந்த வகையே. லெப்டான் துகள்களுக்கு +1 லெப்டான் எண்ணமும், எதிர் லெப்டான் துகள்-களுக்கு −1 லெப்டான் எண்ணமும் கொடுத்தால், எந்த ஒரு லெப்டான் துகள் அழிவு நிகழ்ச்சியிலும், லெப்டான் எண்ணங்கள் அழிவுக்கு முன்னும் பின்னும் மாறாமலிருக்கும். இந்தவிதிகளுக்கு உட்பட்டவைகளையே லெப்டான்களாகக் கருதமுடியும். இன்றுவரை 4 லெப்டான்களும் 4 எதிர் லெப்டான்களும் அறியப்பட்டுள்ளன. பின்னுள்ள அட்டவணை இதைக் காட்டும். லெப்டான்களுக்கிடையே பலகீன விசையும் மின்காந்த விசையுமே செயல்படும்.

3. பேரியான்கள்

இந்தத் துகள்களுக்கிடையே பெரு ஈர்ப்பு விசையே செயல்படும். இவைகளுக்குப் பேரியான் எண்ணம் என்ற அளவு அவைகளின் பண்பைக் குறிக்க உதவுகிறது. பேரியான் எண்ணம் +1 ஆக இருந்தால் பேரியான்களாகவும், −1 ஆக இருந்தால் எதிர் பேரியான்களாகவும் கருதப்படும். பேரியான் அடிப்படைத் துகள்களிடையே நிகழும் மாற்ற நிகழ்ச்சியில், இந்தப் பேரியான் எண்ணத்தின் கூட்டுத்தொகை மாருமலிருக்கும். உதாரணமாக $p + n \rightarrow \pi^{\times} + \pi^{-} + \pi^{-}$ பேரியான்களுக்குள்ளும் ஒரு பிரிவு உள்ளது. ஒரு பிரிவில் உள்ள பேரியான்கள் தங்கள்பால் உள்ள மின்அளவு தவிர மற்றதில் ஒன்று போல் இருக்கும். உதாரணமாக $\pi^{\times}$, π^{-}, π° ஒரு பிரிவைச் சேர்ந்தவை. அந்தப் பிரிவிற்கு ஐசோ சுழற்சி என்ற ஒரு எண்ணம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒரு பிரிவின் ஐசோ சுழற்சி எண்ணம் T ஆனால், அந்தப் பிரிவில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கை (2 T + 1) ஆகும். அதில் உள்ள ஒவ்வொரு துகளுக்கும் T_z என்ற எண்ணம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அது முழு எண்ணமாகவே இருக்கும். ஒரு பிரிவின் ஐசோ சுழற்சி T ஆனால், அதில் உள்ள துகள்களின் T_z ஆனது −1, 0, +1 ஆகும். இது தவிரவும் இதில் உள்ள துகள்களைக் குறிக்க ஹைறப்பர் சார்ஜ் என்ற எண்ணமும் உள்ளது. இதன் குறியீடு y ஆகும். பேரியான்களின் y எண்ணத்தையும் T_z எண்ணத்தையும் ஒரு வரைதாளில் பதிந்தால் கீழ்க்கண்ட ஒழுங்கு அமைப்பு கிடைக்கிறது. இயற்கையில் உள்ள ஒழுங்கை அது காட்டுகிறது. எப்படி மெண்டலியின் மூலகப் பிரிப்பு அட்டவணை, சில விட்டுப்போன மூல-

கங்களைக் கண்டுபிடிக்க உதவுகிறதோ, அதுபோல இந்த அட்டவணை-யின் ஒழுங்குப் பண்பைக் கொண்டே (Ω^-) என்ற அடிப்படைத் துகளைக் கண்டுபிடித்தார்கள், 1964-ஆம் ஆண்டில்.

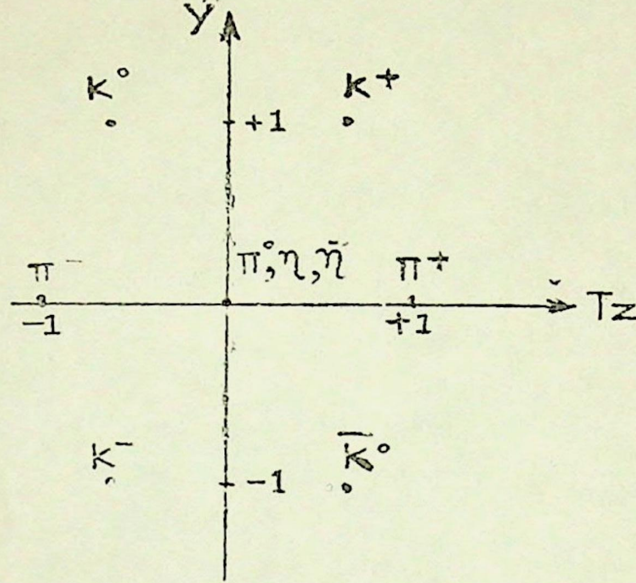


பேரியான் குடும்பம்

4. மேசான்கள்

இந்தத் துகள்களின் பேரியான் எண்ணம் சுழி ஆகும். இது-வரை 50 மேசான்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகள் முன் கூறியபடி பெரு ஈர்ப்பு விசைக்குக் காரணமாகும். இந்த துகள்களுள் T, Tz என்ற எண்ணங்கள் உண்டு. இவைகளை Y-க்கும் Tz-க்கும் வரை-தாளில் வரைந்தால் ஒரு கீழ்க்கண்ட ஒழுங்கு அமைப்பு கிடைக்கிறது.

கீழ்க்கண்ட அட்டவணை மேற்கூறியவைகளைத் தொகுத்துக் கொடுக்கிறது.



மேசான் குடும்பம்

ஏராளமான அடிப்படைத் துகள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும், அறிஞர்கள் இவைகளின் பண்பை ஒருமுகப்படுத்தும் தத்துவத்தைத் தேடலாயினர் இதில் தத்துவார்த்தமாகக் கில்மான் என்பவர் ஒரு கொள்கையை விவரித்துள்ளார். அவைகளின்படி இந்த அடிப்படைத் துகளுக்கும் அடிப்படையாக 6 குவார்க் என்ற துகள்கள் உள்ளன.

$\frac{2c}{3}$, $\frac{e}{3}$, $-\frac{e}{3}$ என்று மூன்றும், இதற்கு எதிர்த் துகள்களாக 3-ம் ஆக, ஆறு குவார்க்குகள் ஏட்டில் உள்ளன. சில அடிப்படைத் துகள்களின் இயல்பை இந்த குவார்க் துகள்கள் தத்துவார்த்தமாக விளக்குகின்றன. 3 குவார்க் துகள்கள் சேர்ந்து பேரியான்களை உண்டாக்க முடியும். குவார்க்கும் எதிர் குவார்க்கும் சேர்ந்து மேசானை உண்டாக்க முடியும். ஆனால் குவார்க்குகளை இதுவரை பரிசோதனையில் தனியாகக் காணமுடியவில்லை. அதி சக்திகள் கொண்ட முடுக்கிகள் விரைவில் வந்தால் ஒருவேளை குவார்க்குகள் நிரூபிக்கப்படலாம். பின் உலகமே இந்த 6 குவார்க்குகளினால் ஆனது என்று நிரூபிக்க முடியும். அதற்கான ஆராய்ச்சி முடிவின்றி நடக்கிறது. முடிவு என்ன என்பது இனித்தான் தெரிய வேண்டும்.

சில அடிப்படைத்துகள்களின் பட்டியல்

பெயர்	குறியீடு		பொருண்மை (எலக்ட்ரான் மடங்கில்)	சராசரி வாழ்க்கை நேரம் (நொடி)	குடும்பம்
	துகள்	எதிர்த் துகள்			
ஃபோட்டான்	γ	γ		அழியாதது	ஃபோட்டான்
நியூட்ரினோ	ν_e, ν_μ	$\bar{\nu}_e$, $\bar{\nu}_\mu$		நிலையானது	
எலக்ட்ரான்	e^-	e^+		நிலையானது	லெப்டான்
மியூயான்	μ^-	μ^+		2.2×10^{-6}	
பையான்	π^+	π^-		2.6×10^{-8}	
K மேசான்	K^+	K^-		1.2×10^{-3}	மேசான்
யீட்டா மேசான்	η°	—		10^{-18}	
புரோட்டான்	p^+	p^-		நிலையானது	
நியூட்ரான்	n°	$\bar{n}^\circ$		1×10^{3}	
லாம்டா ஹைப்ரான்	Λ°	$\bar{\Lambda}^\circ$		2.5×10^{-10}	
சிக்மா ஹைப்ரான்	Σ^+, Σ^-, Σ°	$\bar{\Sigma}^+$, $\bar{\Sigma}^-$, $\bar{\Sigma}^\circ$		8×10^{-11}, 1.6×10^{-10}, 10^{-14}	பேரியான்
சை ஹைப்ரான்	Ξ^-	$\bar{\Xi}^-$		1.7×10^{-10}	
ஒமேகா ஹைப்ரான்	Ω^-	$\bar{\Omega}$		10×10^{-10}	

குழந்தைகள் நலத்துறையின் இன்றைய சிக்கல்

சௌந்திரராசன் M.D. ★

" குழலினிது யாழினிது என்பர் தம்மக்கள்
மழலைச்சொல் கேளா தவர் " -

என்பது வள்ளுவரின் வாக்கு. நம் நாட்டின் முன்னாள் தலைமையமைச்சர் திரு பண்டித ஜவஹர்லால் நேரு தம் பிறந்த நாளை நாடு முழுவதிலும் ''குழந்தைகள் தின''மாகக் கொண்டாட வேண்டிச் சென்றார். நம் நாட்டின் மாபெரும் எதிர்காலச் செல்வம் குழந்தைகள் என்பது யாவரும் அறிந்த உண்மை.

இத்துணைச் சிறப்புடைய குழந்தைகள் நலம் இன்று நம் நாட்டில் எத்தகு நிலைமையில் உள்ளது என்பதை அறிய விரும்புவோர் கீழ் வரும் சில புள்ளி விவரங்களைத் தெரிந்துதான் ஆகவேண்டும். முதல்-பன்னிரண்டு மாதங்களில் மட்டும் உயிரோடு பிறக்கும் 1000 குழந்தைகளில் இன்று இந்தியாவில் 110–120 குழந்தைகள் இறந்து விடுகின்றன. இதனை ஆங்கிலத்தில் (Infant Mortality Rate) என்று குறிப்பிடுவர். வளர்ச்சி பெற்ற சில நாடுகளில் இந்த இறப்பு விகிதம் என்னவென்று அறிந்தால்தான் நம் நிலைமை தெள்ளெனத் தெளிவாகும். பால்வளம் பொருந்திய சிறிய நாடான ஸ்வீடனில் இன்று 12 குழந்தைகளே இறக்கின்றன. இது நம் நாட்டின் குழந்தைகள் இறப்பு விகிதத்தில் பத்தில் ஒரு மடங்கு ஆகும். முன்னேற்றம் அடைந்துள்ள

★ மதுரை மருத்துவக் கல்லூரி, மதுரை.

அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து போன்ற நாடுகளில் இந்த எண்ணிக்கை 15·18 ஆகும். நம் நாட்டில் கேரள மாநிலத்தில் மட்டும் இது 55 ஆக உள்ளது.

ஓராண்டிற்குட்பட்ட இந்தக் குழந்தைகளின் இறப்புவிகிதம் ஒரு நாட்டின் ஆரோக்கிய நிலையைப் படம்பிடித்துக் காட்டும் ஒரு புள்ளி விவரமாகும். இந்த இறப்புவிகிதம் அதிகமாக இருந்தால் அந்நாட்டின் ஆரோக்கிய நிலைமை முன்னேறவில்லை என்றுதான் பொருள்.

உயிரோடு பிறக்கும் 1000 குழந்தைகளுக்கு ஐந்தாண்டிற்குட்பட்ட சிறார்களின் இறப்பு விகிதம் 250-350 ஆகும். இதனைப் பள்ளி முன்னிலைப் பருவக் குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதம் என்று தமிழிலும் Pre-school Mortality Rate என்று ஆங்கிலத்திலும் அழைப்பர். மக்களின் நல்வாழ்வுத்துறைத் திட்டங்கள் சிறந்து பணி நடக்கும் நகரங்கள், மாநகரங்களில் இந்த விகிதம் 250 ஆக உள்ளது. மலைப் பிரதேசங்களிலும் போக்குவரத்து வசதியற்ற பகுதிகளிலும் இது இன்று 350 ஆக உள்ளது.

இன்று இந்தியாவில் இறப்போரில் 50 சதவிகிதத்தினர் 5 வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகள்.

மேற்கூறிய இம்மூன்று புள்ளி விபரங்களும் 5 வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதம் இன்று இந்தியாவில் வருந்தத்தக்க அளவு மிக அதிகமாக உள்ளது என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. ஐந்து வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகள் நம் மக்கள் தொகையில் சுலபமாகப் பாதிக்கப்படும் (Susceptible) பகுதியினராக உள்ளனர்.

ஐந்து வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதம் இவ்வளவு அதிகமாக இருப்பதற்குரிய காரணங்களே நம்நாட்டில் குழந்தை நலத்துறையை எதிர்நோக்கும் மாபெரும் பிரச்சனைகளாகும். ஊட்டச் சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோய்களும், தொத்து நோய்களும்தான் நம் சிறாரின் உயிர் குடிக்கும் காரணங்களாக அமைந்துள்ளன.

ஊட்டச் சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோய்கள் (Protein-Calorie-Malnutrition)

இந்நாட்டின் இளம் உயிர் குடிக்கும் முதல் நோய் ஊட்டச்சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோயே. நேரடியாக இதனால் இறப்போரின் எண்ணிக்கை என்னவோ குறைவுதான். உண்மையை அறிய முற்படும் எந்த ஒரு குழந்தை நலத்துறை மருத்துவரும் இந்த நோய்தான் அடிப்படைக்காரணம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வர்[1].

1. This is the background music on which the various notes are being played- இங்கு various notes என்பது இறப்புக்குக் காரணமான ஏனைய நோய்களைக் குறிக்கும்.

புரதம், மாவுப்பொருள், கொழுப்புப்பொருள், உயிர்ச்சத்துக்கள் (vitamins) தாதுஉப்புக்கள் என்பன சரிவிகிதமாகத் தக அமைந்த உணவே ஊட்டச்சத்துணவாகும். ஊட்டச்சத்து என்பது ஆப்பிள் பழத்தையோ, மீன் அல்லது முட்டையையோ இங்குக் குறிக்காது. வளரும் குழந்தைகளுக்கு வேண்டிய புரதம், மாவுப்பொருள், கொழுப்புப் பொருள், உயிர்ச்சத்துக்கள், தாது உப்புக்கள் அடங்கிய எளிய இனிய உள்ளூரில் கிடைக்கக்கூடிய எளிதில் செரிக்கக்கூடிய சரிவிகித உணவை இங்குக் குறிக்கும்.

நாளொரு மேனியும் பொழுதொருவண்ணமுமாக வளரக்கூடிய குழந்தைகளுக்கு ஏற்ப ஊட்டச்சத்துணவு அளிக்க வேண்டிய நிலையை நம் நாட்டுத் தாய்தந்தையர் சரிவர எய்தாததே மிக முக்கியக் காரணமாகும்.

ஊட்டச் சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோய்-கணிக்கும் முறை

குழந்தை தான் இருக்க வேண்டிய எடையில் 60 சதவிகிதத்திற்குக் குறைவாக இருந்தால் ஊட்டச்சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோயின் மூன்றாம் தரத்தைச் சேர்ந்ததாகும். இந்தத் தரப்பற்றாக் குறை நோய்களைப் பற்றித்தான் நாம் நாட்டம் கொள்ள வேண்டிய நிலையில் உள்ளோம்.

கோமஸ் என்பாரின் ஊட்டச்சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோய்களின் தரம் பிரிப்பு முறை :

இருக்க வேண்டிய எடையின் சதவிகிதம்	91—110	சரியான எடை உள்ள குழந்தைகள்	
	76 - 90	I தரம்	பற்றாக் குறைத் தரங்கள்
	61—75%	II தரம்	
	60% கீழ்—	III தரம்	

இருக்க வேண்டிய எடைக்கணிப்பு (expected weight)

பிறந்த குழந்தையின் சராசரி எடை	3 கிலோ
6 மாதம்	6 கிலோ
1 ஆண்டு	9 கிலோ
2 ஆண்டு	12.5 கிலோ

3 முதல் 12 ஆண்டு வரை எடை கணிக்க உதவும் சூத்திரம்

(வயது (ஆண்டுகளில்) + 3) 5 = எடை (பவுண்டுகளில்)

2.2 பவுண்டுகள் = 1 கிலோகிராம்

எடுத்துக்காட்டாக :

6 ஆண்டு எய்திய குழந்தை இருக்கவேண்டிய எடை (6 + 3)5 = = 45 பவுண்டுகள் அல்லது 20 கிலோ

ஊட்டச் சத்துணவுப் பற்றாக்குறை நோயின் மூன்றாம் தரம்

தான் இருக்க வேண்டிய எடையில் 60 சதவிகிதத்திற்குக் குறைவாக உள்ள குழந்தைகள் இத்தரத்தில் அடங்குவர். இத்தரத்தில் 2 முக்கிய வகை நோய்கள் உண்டு. அவை நோஞ்சான் என்றும் சவலை என்றும் பெயர் பெறும். நோஞ்சான் எனும் நோயால் பீடிக்கப்பட்டால் எலும்பும் தோலுமாக ஆகிவிடும் குழந்தைகள், எடை குறைந்து. சதைஇழந்துஅழகற்றுத் தோற்றமளிக்கும். சவலை நோயால் பீடிக்கப்பட்டால் உடம்பு முழுவதும் வீக்கம் கண்டு கண்டோரின் கவனத்தை ஈர்த்துப் பார்ப்போர் ''ஐயோ பாவம்'' என்று அரற்ற வேண்டிய நிலை எய்தும் குழந்தைகள். இவ்விருவகைப் பற்றாக்குறை நோய்களும் இறப்பு விகிதத்தில் கணிசமான எண்ணிக்கையாக உள்ளன.

தொற்றுநோய்கள்

தடுக்கப்படவேண்டிய, தடுக்கக்கூடிய ஆனால் தடுக்கப்படாத தொற்று நோய்கள்தான் குழந்தைகள் இறப்பிற்கு இரண்டாவது நேரடிக் காரணமாகும். குழந்தைகளுக்கு வரும் காசநோயும் அதன் விளைவுகளும், தொண்டைஅடைப்பான், இரணவாதஜன்னி, கக்குவான் இருமல், இளம்பிள்ளை வாதம், டைபாய்டு காய்ச்சல், காலரா முதலிய தடுப்பு முறை வசதி உள்ள நோய்களும், வயிற்றுப்போக்கு, வாந்தி, நிமோனியாக் காய்ச்சல் போன்று தடுப்பு முறை இல்லாத ஆனால் தடுக்கக்கூடிய வாய்ப்புகள் உள்ள நோய்களும்தான் ஐந்து ஆண்டிற்குட்பட்ட பல குழந்தைகளின் இறப்புக்குக்காரணங்களாகும். ''மணல்வாரி'' என்ற கொடிய அம்மைவியாதி இன்று பல ஏழைக் குழந்தைகளின் உயிர் குடிக்கும் எமனாக இந்தியாவில் விளங்குகிறது.

முடிவுரை

இந்தியாவில் ஐந்தாண்டுகளுக்குட்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதம் வருந்தத்தக்க அளவு அதிகமாக உள்ளது. அதற்கான மிக முக்கியமான காரணங்கள் ஊட்டச்சத்துப் பற்றாக்குறை நோய்களும் தொற்று நோய்களும் தான். அடுத்து வரும் கட்டுரைகளில் அவை பற்றி விளக்கமாகக் காணலாம்.

10

வெள்ளத் தடுப்பிற்கான புதிய நடவடிக்கைகள்

இரா. மன்னர் மன்னன் ★

அண்மைக் காலத்தில் இந்தியாவின் வடபகுதியில் வெள்ளச் சிக்கல் தீவிரமடைந்துள்ளது. புள்ளி விபரங்களின்படி 1953-ஆம் ஆண்டு முதல் இன்று வரை அசாம், பீகார், மேற்கு வங்காளம், உத்திரப்பிரதேசம் போன்ற மாநிலங்களில் சராசரியாக 2.1 மில்லியன் ஹெக்டர் விளைநிலங்கள் உட்பட 4.9 மில்லியன் ஹெக்டர் நிலப்பரப்பு ஆண்டுதோறும் வெள்ளப்பாதிப்புக்குள்ளாகி வந்துள்ளது. 1953 முதல் 1977 வரை வெள்ளத்தினால் ஆண்டு ஒன்றுக்கு ரூ. 247 கோடிக்குப் பொருட் சேதம் ஏற்பட்டுள்ளது. இது தவிர முதன் முறையாகத் தென் இந்தியாவில் நீலகிரி மலைப்பகுதியில் வெள்ளமேற்பட்டு ரூ. 15 கோடிக்குச் சேதம் விளைவித்துள்ளது.

இன்று இந்திய விஞ்ஞானிகளின் முன்னுள்ள பல சிக்கல்களில் இந்த வெள்ளச்சிக்கல் தலையாயது எனக் குறிப்பிடலாம்.

இன்று நாம் மிகப் பெருமளவில் பெற்றுள்ள பொறியியல் அறிவினைக் கொண்டு பொங்கி வரும் வெள்ளத்தினைக் கட்டுப்படுத்த முடியுமென்றாலும், வெள்ளம் ஏற்படுவதற்கு அடிப்படைக் காரணங்கள் எவை என்பதைக் கண்டறிந்து அவற்றைப் போக்க முயல்வது சிறப்பு வாய்ந்த செயலாகும். 'வெள்ளம் வருமுன் அணைபோடுவது' நல்லதல்லவா?

★ உயிரியல் துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்

அதிகப்படியான மழைப்பொழிவும், மோசமான ஆற்றுப்படுகை நிர்வாகமும் (Poor river basin management), சுருங்கி வரும் பனி முகடுகளும் (Receding snow line) வெள்ளமேற்படுவதற்கு ஓரளவு காரணமாக அமைந்திருப்பினும், இமய மலைப்பகுதியில் குறிப்பாக ஆறுகளின் நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிகளில், காடுகளை அழித்ததும், மண்வளப் பாதுகாப்பிலும் (Soil conservation), நீர்ச்சரிவு நிர்வாகத்திலும் (Water shed management) போதிய கவனம் செலுத்தாமையுமே நம் நாட்டில் வெள்ளமேற்படுவதற்கு முதன்மையான காரணங்களாக இன்று பலரால் கருதப்படுகின்றன.

இது போன்று நீலகிரியில் அண்மையில் ஏற்பட்ட வெள்ளத்துக்கு, இதுவரை இல்லாத அளவுக்குக் கடந்த நவம்பர் 4ஆம் நாளன்று பெய்த 323 மி. மீ. மழை ஒரு முக்கிய காரணமாக அமைந்தாலும், கடந்த ஆண்டுகளில் நீலகிரி மாவட்டத்தில் வெகுவாக மேற்கொள்ளப்பட்ட காடு அழிப்பு வேலைகளும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க காரணமாகும்.

நிலப்பகுதி தாவரங்களால் மூடப்பட்டு இருக்கும்போது மழைத்துகள்களின் வேகம் குறைக்கப்படுகிறது. மழைநீர் நிலத்தினுள் ஊடுருவிச் செல்வதற்கான வாய்ப்பும் நிரம்ப உள்ளது. எனவே மழைநீரின் வேகம் குறைக்கப்பட்டு வெள்ளமேற்படுவது தடுக்கப்படுகிறது. ஆனால் தாவரங்களற்ற வெட்டவெளியான பகுதியில் மழைப்பொழிவு ஏற்படும் போது சரிவான பகுதிகளில் மண்ணரிப்பு ஏற்படுகிறது. இதனை அட்டவணை-1 விளக்கும். மண் அரிப்பினால் அடித்துச் செல்லப்படும் மண் வண்டலாகப் படிவதன் மூலம் ஆற்றுப்படுகைகளின் ஆழத்தைக் குறைத்தும், அணைக்கட்டுகளின் கொள்ளளவை வெகுவாகக் குறையச் செய்தும், வெள்ளத்தை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிகளில் காடுகள் அழிக்கப்படுவதால், அந்தப் பகுதிகளில் ஆகாயத்தில் புழுதித் துகள்களின் அளவு அதிகமாகி, பருவ மழைகளின் இயற்கையான போக்கை மாற்றி, கனமழையை உண்டுபண்ணுகிறது.

காடு அழிப்பு

நமது நாட்டில் 1953 இல் தேசிய வனக் கொள்கை (National Forest Policy) ஏற்படுத்தியதற்குப் பின்னர் மட்டும் 4 மில்லியன் ஹெக்டரில் காடுகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. அதிலும் குறிப்பாக மலைப்பிராந்தியங்களில் காடுகள் மிக அதிக அளவில் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. சான்றாக, உத்திரப்பிரதேச அரசின் பதிவேடுகள் உத்ரகாசி என்னும் பகுதியில் 85% காடுகள் இருப்பதாகக் காட்டுகின்றன. ஆனால் அண்மையில் செயற்கைக் கோள்களின் வாயிலாக எடுக்கப்பட்ட படங்கள் தற்போது 15% காடுகளே எஞ்சியிருப்பதாகக் காட்டுகின்றன.

வாஷிங்டனிலுள்ள ''உலகக் கவனிப்பு நிறுவனத்தின்'' (World Watch Institute) தலைவர் லெஸ்டர் பிரவுன் அவர்கள், உலகில் இன்று

நிலவும் சூழ்நிலையினைப் பற்றி விளக்கும் தன்னுடைய நூலான ''இருபத்தொன்பதாம் நாளில்'' (Twentinineth day),

''கடந்த தலைமுறையில் இந்தியத் துணைக்கண்டத்தில் காடு-கள், சிறிது சிறிதாக அழிக்கப்பட்டுள்ளன. அதன் காரணமாக மண் தன் நீர் உறிஞ்சும் தன்மையை வெகுவாக இழந்துள்ளது. இதன் விளைவாக வெள்ள அபாயம் வலுவடைந்துள்ளது. காடு அழிப்பு வேலை மிகப்பெரிய அளவிலான நாசத்தை இமயமலைப் பகுதியிலும் அதனைச் சூழ்ந்துள்ள மலை அடிவாரப் பகுதிகளிலும் உண்டு பண்ணி-யுள்ளது,'' என்று குறிப்பிட்டுள்ளார்.

நம் நாட்டில் ஓடும் 11 பெரிய ஆறுகளின் நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதி-களில் 20% முதல் 25% பகுதியே காடுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது என்ப-தனை இங்குக் குறிப்பிடுதல் அவசியம். நம் நாட்டு ஆறுகளில் பல இமயமலைப் பகுதியில் உற்பத்தியாகின்றன. ஆனால் இமயமலைக் காடுகளின் நிலைமையோ மிகவும் அவலநிலையில் உள்ளது. எரிக் எக்கோல்ம் அவர்கள் தன்னுடைய நூலான ''மறைந்து வரும் நிலப்-பரப்புகளில்'' (Losing ground) குறிப்பிடுவது போல் இமயமலை ஆப்கானிஸ்தானத்தில் இறந்துவிட்ட நிலையிலும் நேபாளத்தில் இறக்-கும் தறுவாயிலும் இந்தியாவில் மிகவும் நோய்வாய்ப்பட்ட நிலையிலும் உள்ளது.

கடந்த 25 ஆண்டுகளில் இமயமலைப் பகுதியில், காப்பு நட-வடிக்கைகள் தொடர்பாகவும், மற்ற பல காரணங்களுக்காகவும், வலைப்பின்னல் போலக் குறுக்கும் நெடுக்குமாக அமைக்கப்பட்ட சாலைப் போக்குவரத்தே மிகப்பெரிய அளவிலான காடுஅழிப்பு வேலை-களுக்கு அடிகோலியது எனலாம். இது போன்றே வடகிழக்குப் பகுதி-களிலுள்ள அசாம், மணிப்பால், மேகாலயா, திரிபுரா, அருணாசலப் பிரதேசம் நாகலாந்து போன்ற இடங்களில், மலைவாழ் மக்களால் மேற் கொள்ளப்படும் குமரிச்சாகுபடி முறை (Shifting Cultivation) என்னும் பண்படாத பயிர்ச்சாகுபடி முறை காடுகள் அழிக்கப்படுவதற்குக் காரணமாக அமைந்துள்ளது.

மண்ணரிப்பு

இந்திய ஆறுகளில், 100 சதுர மைல் நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிக்கு 1 ஏக்கர்/அடி (ஒரு அடி அழத்திற்கு ஒரு ஏக்கரில் உள்ள மண்)முதல் 500 ஏக்கர்/அடி என்ற அளவுக்கு மண்ணரிப்பு ஏற்படுகிறது. மற்ற நாடுகளின் நதிகளில் ஏற்படும் மண்ணரிப்புடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது இது மிகப் பெரிய அளவாகும். இதனை அட்டவணை 2 விளக்-கும்.

இங்ஙனம் ஏற்படும் மண்ணரிப்பினால் மட்டும் நாம் ஆண்டு தோறும் 600 மில்லியன் டன் மேற்பரப்பு மண்ணினை இழந்து வருகி-றோம். இதன் வாயிலாக 600 மில்லியன் டன்னிலுள்ள 51 லட்சம் டன் அளவுள்ள சோடியம், பொட்டாசியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் போன்ற சத்-துக்களும் வீணாகின்றன. இவ்வாறு இழக்கப்படும் சத்துக்களின் மதிப்-பீடு ரூ. 77 கோடி எனவும், இது நம் நாட்டில் இரண்டு ஆண்டில் தயாராகும் செயற்கை உரத்தின் அளவைக் காட்டிலும் அதிகமாகும் என்றும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

சர்வதேச நாடுகள் அமைப்பின் உதவியுடன் செயற்கைக்கோள்-களின் (Satellite) மூலம், வங்காள விரிகுடாப் பகுதியில் மேற்கொண்ட ஆய்வுகளின் மூலம் இந்திய ஆறுகள் தங்களின் முகத்துவாரத்தில் ஏற்-படுத்தும் வண்டல் படிவின் காரணமாக 50,000 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்புக்கு (பூடான் தேசத்தை விடப் பெரியதும், அந்தமான் நிக்கோபர் தீவுகளைப் போன்று 5 மடங்கு பெரியதாகவும் இருக்கக்கூடிய) ஒரு புதிய தீவு உண்டாகும் நிலையில் உள்ளது எனத் தெரிய வந்துள்ளது. இதிலிருந்து நம் ஆறுகளால் உண்டாகும் மண்ணரிப்பின் தீவிரத்தை நன்கு உணரலாம்.

இவ்விதமாக அளவுக்கு அதிகமாக ஏற்படும் மண்ணரிப்பால் அணைக்கட்டுத் திட்டங்கள் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதை அட்டவணை-3 விளக்கும். இதுபோன்றே தமிழகத்திலுள்ள மேட்டூர் அணைக்கட்டுக்கும் வண்டல் படிவால் அபாயம் உணடாகலாம் என்று தெரிய வந்துள்ளது. இதனைத் தக்க சமயத்தில் அறிந்த தமிழக அரசு கர்நாடக அரசுக்கு, காவிரி நீர்ப்பிடிப்பு பகுதிகளில் மண்வளப் பாது-காப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுமாறு கேட்டுக் கொண்டுள்ளது.

அணைக்கட்டுத் திட்டங்களுக்கு நாம் இதுவரை சுமார் ரூ. 5000 கோடி செலவிட்டுள்ளோம் என்பதைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். தற்போது ஏற்படுமளவிலேயே மண்ணரிப்பு தொடருமானால் நம்-முடைய அணைக்கட்டுகள் அட்டவணை 3 இல் எடுத்துக்காட்டியுள்ள-படி எதிர்பார்ப்பதற்கு வெகு முன்பாகவே பயனற்றுப் போய்விடக் கூடிய நிலை ஏற்படுவது திண்ணம். எனவே காடு அழிப்பு நடவடிக்-கைகளும் அது தொடர்பான மண்ணரிப்பும் தொடருமானால், இப்-போதுள்ள நிலையைக் காட்டிலும் அதிக அளவிலான வெள்ள அபா-யங்களும், பாசன வசதியில் பற்றாக்குறையும், நீர் மின் உற்பத்தியில் தேக்கமும் ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புகள் உள.

நம் நாட்டிலுள்ள 54 பெரிய ஆறுகளின் நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதி 1.5 மில்லியன் சதுர கிலோ மீட்டர்கள் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இதுவரை மண்வளப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மேற் கொள்ளப்பட்டன என்று எடுத்துக் கொண்டால் கூடப் பத்தில் ஒரு

பகுதிப்பரப்பில்கூட மண்வளப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மேற் கொள்ளவில்லை என்றுதான் குறிப்பிட வேண்டும்.

ஆறுகளின் நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதிகளில் காடுகளை வளர்ப்பதன் மூலம் மண்ணரிப்பைத் தடுத்து வெள்ள அபாயங்களை நீக்கலாம் என்பதற்குச் சான்றாகச் சீனாவில் நடந்துள்ளதைக் குறிப்பிடலாம். சென்ற நூற்றாண்டுகளில் மஞ்சள் ஆறு என்றழைக்கப்படும் ''க்யூங் கோ'' (Huang Ho) ஆற்றின் நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதியில் அமைந்திருந்த காடுகள் மோசமாகக் கையாளப்பட்ட காரணத்தால் ஆண்டுக்கு 25,000,00 டன் என்ற அளவில் மண்ணரிப்பு ஏற்பட்டு அதன் தொடர்ச்சியாக வெள்ளச்சிக்கல் ஏற்பட்டது. இதன் காரணமாகவே இந்த ஆற்றுக்குச் ''சீனாவின் துயரம்'' என்ற பெயரும் ஏற்படலாயிற்று. ஆனால் அண்மைக் காலத்தில் இந் நதியின் நீர்ப் பிடிப்புப் பகுதியில் காடுகளை வளர்த்து மண்வளப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டதன் பயனாக இந்த ஆறு தொடர்பான வெள்ளச்சிக்கல் முடிவுக்குக் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளமை இங்கு குறிப்பிடத் தக்கது.

இது போன்றே அடர்ந்த புல் வகைகளைச் சரிவான நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிகளில் வளர்ப்பதின் மூலமும், நீர்ப் பெருக்கினையும் மண்ணரிப்பினையும் தடை செய்ய முடியும். காசி இந்துப் பல்கலைக் கழகத்தில் தாவர இயல் துறையினரால் மேற் கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளின்மூலம் 'சயனேடோன் டக்டிலியன்' (Cyanodon dactylon) என்னும் புல்வகை சரிவான பகுதிகளில் மண்ணரிப்பைத் தடுக்க வல்லது என்று தெரியவந்துள்ளது. இதுபோன்றே 'சக்காரம் முன்சு'(Saccharum munju) மற்றும் 'சைப்ரஸ் ரொட்அன்டஸ்' (Cyperua rotundus) போன்ற புல் வகைகளும் சாய்வான நிலப்பரப்பில் மண்ணரிப்பைத் தடுக்க வல்லன.

நேபாளத்துடன் கூட்டு முயற்சி

வெள்ள அபாயத்தைப் பெருமளவில் ஏற்படுத்தும் கங்கையின் கிளையாறுகளில் பல நேபாளத்தில் உற்பத்தியாகின்றன. எனவே நம் நாட்டில் வெள்ளச் சிக்கலுக்கு முடிவு காண வேண்டுமானால் நேபாளத்தில் மண்வளப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியம். ஆனால் நேபாளத்தில் நிலவும் சூழ்நிலையோ அபாயகரமானதாக உள்ளது.

நேபாளத்தில் பணியாற்றிவரும் ஜெர்மானியப் பொருளியல் வல்லுநர் கான்ஸ் ரெய்கர் (Hons Reiger) அவர்களின் கூற்றுப்படி நேபாளத்தில் காடுகள் சிறிது சிறிதாக அளிக்கப்பட்டு வருகின்றன எனவும் இந்த நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள் நேபாளம் முற்றிலும் மரங்களற்ற பரப்பாக மாறிவிடக் கூடும் என்றும் தெரிய வருகிறது.

சர்வதேச நாடுகளின் வளர்ச்சித் திட்டத்தின் (United Nations, Development Programme) மூலம் நேபாள அரசின் மண் மற்றும் நீர் வளப் பாதுகாப்புத் துறையினரால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வின் மூலம் நேபாளத்தில் ஆண்டுக்கு ஒரு ஹெக்டரில் 20 டன் முதல் 50 டன் வரை மண்ணரிப்பு ஏற்படுவது தெரிய வந்துள்ளது. ஆனால் சில இடங்களில் ஏற்படும் மண்ணரிப்போ இந்தச் சராசரிக் கணக்கீட்டில் இருந்து வெகு-வாக உயர்ந்துள்ளது. சான்றாகத் தாமூர் கோசி நதியின் நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதியில் ஆண்டுக்கு ஒரு ஹெக்டரில் 240 டன் என்ற அளவிலும் கர்னாலி ஆற்று நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதியில் ஆண்டுக்கு ஒரு ஹெக்டரில் 150 டன் என்ற அளவிலும் மண்ணரிப்பு ஏற்படுகிறது.

இவ்வாறு ஏற்படும் மண்ணரிப்பினால் மட்டும் நேபாளம் ஆண்-டுக்கு இரண்டு டிரில்லியன் சதுர அங்குல மேற்பரப்பு மண்ணினை இழந்து வருவதாக நேபாள அரசின் நீர் இயல் துறையின் இயக்குநர் டாக்டர் ஜே. எல் அமத்யா அவர்கள் குறிப்பிடுகிறார்.

இங்ஙனம் மிகப் பெரிய அளவில் ஏற்பட்டு வரும் மண்ணரிப்பின் அபாயத்தை நேபாள அரசு உணர்ந்துள்ளது நேபாளத்தில் இருந்து வரும் செய்திகளின்படி, நேபாள அரசு தன் வருங்காலத் திட்டங்களில் மண்ணரிப்பைத் தடுப்பதற்கென்று காடுவளர்ப்பிலும் மற்றைய முறை-களிலும் அதிக கவனம் செலுத்த உள்ளது.

இது போன்றே நமது அரசும் காடுகள், வெள்ளத் தடுப்பில் ஆற்-றும் பெரும்பணியை உணரத் தொடங்கியுள்ளது. இதில் முதல் கட்ட-மாக ஒரு பெரும் திட்டம் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. விவசாயம் மற்றும் பாசனத் துறையினால், 6-ஆம் ஐந்தாண்டுத் திட்ட காலத்தில் மேற்-கொள்ளக் கூடிய வெள்ளக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டங்களை வகுக்கும் பொருட்டு எஸ். பி. முகர்ஜி அவர்களின் தலைமையில் அமைக்கப்பட்ட குழு தன் அறிக்கையைக் கடந்த டிசம்பர் 16-ஆம் தேதி சமர்ப்பித்துள்-ளது. அவ்வறிக்கையின்படி, 6-ஆம் திட்ட காலத்தில் வெள்ளத் தடுப்புக்கென்று செலவிடப்படும் ரூ. 1727 கோடியில் ரூ. 698.62 கோடி இதுவரை கவனம் செலுத்தப்படாத காடு வளர்ப்புத் திட்டங்-களுக்கெனச் செலவிடப்படும் என்று தெரிய வருகிறது. இது உண்மை-யிலேயே மிகவும் போற்றத்தக்க நடவடிக்கையாகும்.

நமது அரசு மலைப்பகுதி மக்களின் பொருளாதார முன்னேற்றத்-திற்காக மலைப்பிரதேச விவசாயத்தில் அதிக கவனம் செலுத்தி வரு-கிறது. ஆனால் சூழ்நிலை அறிவியலின் (Environmental bio-logist) கண்கொண்டு பார்க்கும்போது மலைப்பகுதிகளில் வேளாண்மை சார்ந்த பொருளாதாரத்தை (Agriculture based economy) வளர்ப்ப-தைக் காட்டிலும் மரம் வளர்ப்பு சார்ந்த பொருளாதாரத்தை (Silvicul-ture based economy) வளர்ப்பது சிறப்பு வாய்ந்ததாகும்.

மலைப்பகுதிகளில் மரம் வளர்ப்பது பொருளாதாரத்துக்கு அடிப்படையாக இருப்பது மட்டுமின்றி இயற்கைச் சூழ்நிலையினையும் பாதுகாத்து, வெள்ளம் போன்ற இயற்கையின் சீற்றங்களையும் தணிக்க உதவும்.

அண்மைக்கால வெள்ளம் பற்றி விசாரிக்க வந்த மத்தியக் குழு-வின் தலைவராக இருந்த ஏ. ஜே. எஸ். சோதி அவர்கள், நீலகிரியில் உருளைக் கிழங்கு விளைச்சலைக் கைவிட்டுப் பழ மரங்களை வளர்ப்பது சிறந்தது என்று கருத்துத் தெரிவித்துள்ளார். இப் புதிய கருத்து உரு-ளைக் கிழங்கினைத் தாக்கி வரும் பொன்னிறப் புழுவிடமிருந்து (Golden Newmatode) விடுதலை அளிப்பதோடு மட்டுமின்றி இயற்கைச் சூழ்-நிலையையும் காக்கும் என்று நம்பப்படுகிறது. இது போன்றே இமய மலைப் பகுதியில் உள்ள குமான் பள்ளத்தாக்குப் பகுதியில் (Kumaon Valley) வேளாண்மையைக் கைவிட்டுக் காடு வளர்ப்பை மேற்கொள்-வதன் மூலம், தற்போது அவ்விடத்தில் குலைந்து வரும் பொருளா-தாரத்தைச் சீராக்குவது மட்டுமின்றி இயற்கைச் சூழலையும் காக்க முடியும் என்ற கருத்து வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

''சிறியது அழகானது'' (Small is beautiful) என்னும் புகழ்பெற்ற நூலுக்கு ஆசிரியரான சூமேக்கர் அவர்கள் ''வேளாண்மை சமவெளிப் பகுதிக்கு ஏற்றது. ஆனால் மரம் வளர்ப்புதான் மலைப்பகுதிக்குப் பொருத்தமானது. கலப்பை மலைப்பகுதி மண்ணைக் கீறும் போது மலைப்பகுதியே பாழாக்கப்படுகிறது'' என்று கூறியுள்ளதை நாம் இங்கு நினைவு கூர வேண்டும்.

இவைகளை உணர்ந்து மலைப்பகுதிகளில் காடுகளைப் போற்-றிக் காப்பதின் மூலம் இயற்கைச் சூழ்நிலையினைக் காத்து வெள்ளம் போன்ற இயற்கைச் சீற்றங்களைத் தடுத்து நிறுத்துவதுதான் நம் முன் இன்றுள்ள தலையாய கடமையாகும்.

அட்டவணை — 1

135 நாட்களில் பெய்த 43 அங்குல மழையைப் பற்றிய விபரங்கள்	தாவர இனம்		
	புல் புதரால் 90% நிலம் மூடப்படுதல்	புல் வகை-களால் 80% நிலம் மூடப்-படுதல்	சாதாரணப் பூண்டுகளால் 10% நிலம் மூடப்படுதல்
ஓடி விரயமான நீர்	9.16%	14.55%	47.5%
ஓர் ஏக்கரில் ஓடிய நீரால் இழந்து போன மண்ணின் அளவு	2.5 டன்	2.5 டன்	20டன்

அட்டவணை — 2

ஆற்றின் பெயர்	100 சதுர மைல் நீர்ப்பிடிப்பு பகுதிக்கான மண்ணரிப்பு விபரங்கள் (ஓர் ஆண்டுக்கு)
சட்லெஜ் (இந்தியா)	150 ஏக்ரா/அடி
யமுனை (இந்தியா)	400 ஏக்ரா/அடி
கொலம்பியா (அமெரிக்கா)	1 ஏக்ரா/அடி
மிசிசிப்பி (அமெரிக்கா)	6 ஏக்ரா/அடி

அட்டவணை—3

அணைக்கட்டுத் திட்டத்தின் பெயர்	அளவிடப்பட்ட வண்டல் படிவு (ஏக்கர்/அடி ஆண்டுக்கு)	தற்போது ஏற்பட்டு வரும் வண்டல் படிவு (ஏக்கர்/அடி ஆண்டுக்கு)	முதலில் கணக்கிடப்பட்ட ஆயுட்காலம் (Estimated life dead Sorage of Reservoirs) ஆண்டுகளில்	திருத்திக் கணக்கிடப்பட்டுள்ள ஆயுட்காலம் (Revised life dead stcrage) ஆண்டுகளில்
பாக்ரா (Bhakra)	19,000	28,000	88	47
ஹிராகுட் (Hirakud)	16,892	24,300	110	35
மைத்தான் (Maithon)	684	7,714	246	24
பஞ்செட் (Panchet)	1,982	12,000	75	12
ராம்கங்கா (Ramganga)	1,089	4,366	125	47
மாவூர்காசி (Mavurkasi	538	3,000	100	18

கதிரியக்க வீழ்ச்சி

பி. இராமலிங்கம்★

1945-ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் 6-ஆம் தேதி காலை 8-15 மணிக்கு ஜப்பான் நகரமாகிய ஹிரோஷிமாவின் மீது 576 மீட்டர் உயரத்திலிருந்து முதல் அணுகுண்டு வீசப்பட்டு வெடித்தது. மூன்று நாட்கள் கழித்து ஆகஸ்டு 9-ஆம் தேதி காலை 11 மணிக்கு நாகசாகி நகருக்கு மேலே 507 மீட்டர் உயரத்தில் இரண்டாவது அணுகுண்டு வீசப்பட்டது. இந்த அணுகுண்டுகளின் திறன் 20 கிலோ டன்களாகும். ஹிரோஷிமாவில் மட்டும் ஒரு லட்சம் பேர்கள் வரை கொல்லப்பட்டுள்ளனர். கிட்டத்தட்ட 13 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பிலுள்ள கட்டடங்கள் அனைத்தும் அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. நாகசாகியில் ஏற்பட்டுள்ள அழிவு இதில் பாதியளவு இருக்கும் என்று கணக்கிட்டுள்ளனர்.

1954-ஆம் ஆண்டு பசிபிக் கடலில் உள்ள பிக்னித் தீவில் முதல் ஹைட்ரஜன் குண்டு வெடிக்கப்பட்டது. அந்தப் பவழத்தீவு முழுவதையுமே இக்குண்டு அழித்து விட்டது எனலாம். குண்டு வெடித்த இடத்திலிருந்து சுமார் 150 கிலோமீட்டர் தொலைவில் சென்று கொண்டிருந்த லக்கி டிராகன் என்ற மீன்படகு ஒன்று இதனால் தாக்கப்பட்டு ஒருவர் இறந்து போனதுடன் பலர் நீண்ட காலமாக மருத்துவமனையில் சிகிச்சை பெறும்படி ஆகிவிட்டது. அவ்வளவு கொடூரம் வாய்ந்தவை இந்த ஹைட்ரஜன் குண்டுகள்! 1957-1958-ஆம் ஆண்டில் அமெரிக்கா,

---

★ இயற்பியல் துறைத் தலைவர், ம. தி. தா. இந்துக் கல்லூரி பேட்டை திருநெல்வேலி-10.

பிரிட்டன், ரஷ்யா ஆகிய நாடுகள் வெடித்த அணு குண்டுகளின் மொத்தத்திறன் 85 மெகா டன்களாகும். (1 மெகா = 10 லட்சம்) இவை ஹிரோஷிமாவில் வெடிக்கப்பட்ட குண்டைப் போல சுமார் 4250 மடங்கு அதிகமானதாகும். ஹிரோஷிமா நகரின் பரப்பைப்போல 300 மடங்குக்கும் அதிகமான நகரின் பரப்பை அழித்து விடக்கூடிய 57 மெகாடன் திறனுடைய ஒரு குண்டை 1961-ஆம் ஆண்டு ரஷ்யா வெடித்துச் சோதனை நடத்தியது. இவ்வகைக் குண்டு வீச்சுக்களினால் ஏற்படும் மிகப் பயங்கரமான விளைவுகளைப் பற்றிப் பல கோடிக் கணக்கான மக்களின் மனங்களில் கவலையும் பீதியும் எழுந்தன. இதன் விளைவாக 1963-ஆம் ஆண்டு கோடைக்காலத்தில் மூன்று பெரிய வல்லரசுகள் உட்படப் பல நாடுகள் சேர்ந்து நிலத்தின் மீது குண்டுகள் வெடித்துச் சோதனைகள் நடத்துவதைத் தடைசெய்யும் ஒப்பந்தம் ஒன்றை அமுலுக்குக் கொண்டு வந்தன.

வேதியியல் தனிமங்கள் அணுக்களால் ஆனவை. அணுவின் மையப் பகுதிக்கு அணுக்கரு என்ற பெயரினை அறிவியல் அறிஞர் ருதர்ஃபோர்டு சூட்டினார். அணுக்கருவானது புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் எனப்படும் இருவகை அடிப்படைத் துகள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என்பதும் அணுவில் அமைந்த எலெக்ட்ரான்கள் இந்த அணுக்கருவைக் குறிப்பிட்ட பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன என்பதும் நிறுவப்பட்டுள்ளன. அணுக்கருவிலுள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை(= எலெக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை) அணு எண் எனவும், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை நிறை எண் எனவும் அழைக்கப் பெறுகின்றன. அணு எண் 92, நிறை எண் 235 கொண்ட யுரேனியம் தனிமத்தை $_{92}U^{235}$ என்று குறிப்பது வழக்கம்.

அணுக்கரு பிளத்தலின் போது அல்லது பிளத்தல் மற்றும் சேர்த்தலின்போது மிக அதிகமான அளவு ஆற்றல் ஏற்பட்டு அணுக்கரு வெடிக்கிறது. யுரேனியம் - 235 அல்லது புளூட்டோனியம் - 239 போன்ற கனமான அணுக்கள், அணுக்கரு பிளப்பு முறையில் வேகம் குறைந்த நியூட்ரான்களால் தாக்கப்பட்டுச் சிதைக்கப்படுகின்றன. இதனால் இரண்டு அணுக்கள் உண்டாகி அவை பெருமளவு ஆற்றலை வெளியிட்டுக் கொண்டு மிக வேகமாகப் பிரிந்து செல்கின்றன. இவற்றின் நிறை ஆரம்ப நிறையைவிடக் குறைவாக இருப்பதால் அழிக்கப்பட்ட அணுவின் பொருண்மைக் குறைவானது ஆற்றலாக மாறுகிறது. இப்பொருண்மைக் குறைவானது ஐன்ஸ்டீன் தொடர்புப்படி மிக அதிகமான ஆற்றலுக்குச் சமமாகிறது. [அறிவியல் மேதை ஐன்ஸ்டீன் ஆற்றல் பொருளாகவும், பொருள் ஆற்றலாகவும் மாறும் என்று கூறிப் புகழ்பெற்ற நிறை, ஆற்றல் சமன்பாட்டினை ($W = mc^2$) நிறுவினார்.

W ஆற்றலையும், m நிறையையும், c ஒளியின் வேகத்தையும் குறிக்கின்றன]

யுரேனியம் - 235 அல்லது புளூட்டோனியம்-239 போன்ற பிளவுறு பொருள்களின் இரு துண்டுகளை இயந்திரவகை இயக்கத்தால் இணைத்து அணு குண்டு உண்டாக்கப்படுகிறது. யுரேனியம்-235ஐப் பயன்படுத்திச் செய்யப்பட்ட அணுகுண்டுதான் ஜப்பான்நாட்டு ஹிரோஷிமா நகரில் வீசப்பட்டது. யுரேனியம்-235ன் அரை ஆயுள் 85கோடி ஆண்டுகள் ஆகும். நாகசாகியில் வீசப்பட்ட குண்டின் வெடிக்கும் பொருளாக, செயற்கை முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட புளூட்டோனியம்-239 என்ற தனிமம் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதன் அரை ஆயுள் 24 ஆயிரம் ஆண்டுகள் ஆகும். கதிரியக்க அணுக்கள் அவைகளின் ஆரம்ப அளவில் பாதியளவு குறைவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் தான் அரை ஆயுள் என்று வரையறுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இரண்டு இலேசான ஹைட்ரஜன் போன்ற அணுக்களின் அணுக்கருக்களும் இணைப்பு முறையில் இணைகின்றன. அப்போது பொருண்மைக் குறைவு ஏற்பட்டு ஆற்றல் கிடைக்கின்றது இணைப்பு நடைபெறுவதற்கு மிகஅதிகமான பலமில்லியன் டிகிரி செல்ஸியஸ் வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது இந்த அளவு வெப்பநிலையை அணுக்கரு பிளப்பு முறையின் மூலம் பெறமுடியும். ஹைட்ரஜன் குண்டு தயாரிக்கும் இணைப்பு வினையை ஆரம்பிப்பதற்கு அதிக அளவு வெப்ப நிலையைக் கொடுக்கும் ஒரு சிறு அணுக்கரு பிளப்புக் கருவியைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

அணுகுண்டு வெடித்த பிறகு பூமியின் மேற்பரப்பில் தங்கும் குப்பைகளில் உள்ள கதிரியக்கத்தைக் குறிக்கக் கதிரியக்க வீழ்ச்சி என்ற சொற்றொடர் 1945-ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது. குண்டுகள் வெடித்ததால் காற்றுமண்டலத்தில் வெளியிடப்பட்ட கதிரியக்கத்துகள்களும் குண்டுகள் பூமியில் விழும் இடங்களில் ஏற்பட்டுள்ள பள்ளங்களிலிருந்து எழும்பும் கதிரியக்கம் ஏற்றப்பட்ட தூசுகளும் இச்சொற்றொடரில் அடங்கும். அணுகுண்டிலிருந்து வரும் கதிரியக்க வீழ்ச்சியைவிட ஹைட்ரஜன் குண்டிலிருந்து வரும் வீழ்ச்சி மிகக்குறைவு எனக் கண்டுள்ளனர். அணுக்கரு வெடித்தல் நடைபெறும் போது ஒரு சில மைக்ரோ செகண்டுகளுக்குள் மிக அதிகமான வெப்பம் உண்டாகிறது. (1மைக்ரோ=10 லட்சத்தில் 1 பங்கு) இதனால் வெப்பநிலை பல லட்சம் டிகிரிகள் வரை உயர்ந்து விடுகிறது. இவ் வெப்பநிலை சூரியனின் மையப்பகுதி வெப்பநிலையை அடைந்து விடுகிறது எனக் கூறலாம். ஒரு நொடிப்பொழுதில் சுற்றியுள்ள எல்லாப் பொருள்களையும் இந்த வெப்பநிலையில் ஆவியாக்கிவிடமுடியும். இந்த

வெடித்தலினால் ஒரு தீப்பந்து உருவாகி வேகமாக விரிவடைந்து வானில் உயர எழுகிறது. பிரம்மாண்டமாக எரியும் தீயைத் தொடர்ந்து வெளிவரும் ஒளியில் வெடியின் ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. வெடித்தல் தரையிலோ அல்லது தரையின் அருகிலோ நடைபெற்றால் அது பெரிய பெரிய குழிகளை உண்டாக்கி விடுகிறது. இந்தக் குழிகளிலிருந்து மேலே செல்லும் தூசுகள் கதிரியக்கத் துகள்களுடன் கலந்து காற்றுமண்டலத்தில் அவைகளும் கதிரியக்கத் துகள்களாக மாறி விடுகின்றன. இதனால் கதிரியக்கக் காளான் மேகங்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் வாயுக்களின் கலவை, உருகிய அணுக்கரு எரி பொருட்கள் முதலியன உள்ளடங்கியுள்ளன, இத்தீப்பந்து குளிரும்போது இப்பொருட்கள் குப்பைகளாகப் பூமியின் மேற்பரப்பில் விழுகின்றன.

பூமியிலிருந்து வெடித்தல் நடைபெறும் இடங்களின் உயரத்தையும், வெடிக்கும் குண்டுகளின் திறன்களையும் பொறுத்துக் கதிரியக்க வீழ்ச்சியை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். வெடித்தல் குறைந்த உயரத்தில் நிகழும் போது பெருமளவு மண்ணும் நீரும் தீப்பந்துக்குள் உறிஞ்சப்படுகிறது. அதிகக்கனமான கதிரியக்கத்துகள்களுடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் துகள்கள் மிகக்குறைந்த நேரத்தில் பூமியில் விழுந்து விடுகின்றன. இதற்கு முற்பட்ட வீழ்ச்சி என்றுபெயர். ஒரு குண்டு தரையில் வெடிக்கும்போது இது அதிக அளவு வீழ்ச்சியை உண்டாக்குகிறது. இந்த வீழ்ச்சியின் மூலம் வரும் துகள்கள் காற்றினால் பல திசைகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவற்றின் வேகம் துகள்களின் அளவையும் காற்றோட்டத்தின் தன்மையையும் பொறுத்து மாறுபடுகின்றன. இவ்வீழ்ச்சி குறைந்த திறனுடைய வெடிக் குண்டுவெடித்த ஐந்து அல்லது அதற்கும் குறைவான நிமிட நேரத்தில் ஆரம்பமாகி விடுகிறது. அதிகத் திறனுள்ள வெடித்தல்களில் 30 நிமிடங்கள் கழித்து வீழ்ச்சி ஆரம்பமாகிறது. 24 மணி நேரத்தில் காற்றுச்செல்லும் திசையில் இவை பல நூறு கிலோமீட்டர் பயணம் செய்கின்றன. எனவே வெடிக்கும் இடத்திலிருந்து அதிகத்தூரமுள்ள இடங்களிலும் கூட அழிவு உண்டாகிறது.

வெடித்தல் உயரமான இடங்களில் நடைபெறும்போது சிறிதளவு நீர் அல்லது தூசு தீப்பந்துக்குள் உறிஞ்சப்படுகிறது. இந்த அசுத்தமாக்கப்பட்ட பொருட்கள் மிகச் சிறிய கரையும் துகள்களாக வடிந்து, அகலமாகப்பரவி, இறுதியில் பூமியில் இறங்கிவிடுகின்றன. இதற்கு உலகளாவிய வீழ்ச்சி அல்லது தாமதித்த வீழ்ச்சி என்று பெயர். கீழே இறங்குவதற்கான நேரம் 1 மாதம் முதல் பல ஆண்டுகள் வரை குண்டுகளின் திறன்களைப் பொறுத்து மாறுபடுகின்றன.

பூமியின் நிலப்பரப்பிலிருந்து 8 முதல் 20 கிலோ மீட்டர் உயரம் வரை பரவியுள்ள பகுதிக்குப் புவியின் அடிவளிமண்டலம் என்று பெயர். இம்மண்டலத்தின் அடிப்பகுதியில் மூடுபனி, மேகங்கள் மற்றும் மழை உருவாகின்றன. நூறு கிலோ டன்களுக்கும் குறைந்த திறனுடைய குண்டுகள் தரைமட்டத்தில் வெடித்தலினால் பிளப்பு முறை மூலம் கிடைக்கும் பொருள்கள் அடிவளிமண்டலத்தை அடைந்து அடிவளி மண்டல வீழ்ச்சி ஏற்படுகின்றது. பூமியில் இருந்து வெளியேறும் இந்தத் துகள்கள் விரைவில் குளிர்ச்சியடைந்து ஒரு மாதத்திற்குள் மழை அல்லது பனி மூலமாகப் பூமியை வந்தடைகின்றன. காற்றோட்டத்தினால் இந்த வீழ்ச்சி உலகத்தைச் சுற்றிப்பாதி இடம் வரை எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது.

அடிவளி மண்டலத்திலிருந்து தொடங்கிச் சுமார் 16 முதல் 64 கிலோமீட்டர் உயரம் வரை உள்ள ஓர் அமைதியான பகுதிக்கு மீயடி வளி மண்டலம் என்று பெயர். பல மெகா டன்கள் திறனுடைய குண்டுகள் வெடித்தலினால் இம் மண்டலத்தில் வீழ்ச்சி உண்டாகின்றது. இங்கிருந்து பல மாதங்கள் கழித்துத்தான் குறிப்பாக மழைக் காலத்தில் கதிரியக்கக் குப்பைகள் கீழிறங்குகின்றன. இக்குப்பைகள் வழக்கமாக பூமத்திய ரேகைப் பகுதியிலிருந்து துருவப் பகுதிகளை நோக்கி நகருகின்றன. குறைந்த அரை ஆயுள் காலமுள்ள ஐசோட்டோப்புக்களின் சிதைவுகள் முடியும் வரை இம்மண்டலத்திலேயே கதிரியக்கத் துகள்கள் தங்கி விடுவதால மீடிய வளி மண்டல வீழ்ச்சி குறைந்த அளவுதான் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியது. மாறுபட்ட நிறை எண்களையும், ஒத்த வேதியியல் பண்புகளையும் கொண்ட அணுக்களை ஐசோட்டோப்புக்கள் என்கிறோம்.

அணுக்கரு வீழ்ச்சியில் இறுதியான கதிர் வீச்சினால் தான் மிக முக்கியமான ஆபத்து மனிதனுக்கு ஏற்படுகிறது. கதிரியக்க ஐசோட்டோப்புக்கள் அதிக ஆற்றலுடைய துகள்களையோ அல்லது குறைந்த அலை நீளங்களையுடைய மின்காந்த அலைகளையோ வெளியேற்றுகின்றன. ஆல்ஃபா, பீட்டா, மற்றும் நியூட்ரான் துகள்கள் அதிக ஆற்றலுடைய கதிரியக்கத் துகள்களாகும். காமாக்கதிர்கள் பருப்பொருட்கள் மீது அதிக அளவு ஊடுருவிச் செல்லும் குறைந்த அலை நீளங்களையுடைய மின்காந்த அலைகளாகும். அணுக்கரு வீழ்ச்சியிலிருந்து சற்றேறக்குறைய இருநூறுக்கும் அதிகமான கதிரியக்க ஐசோட்டோப்புக்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒரு சில மட்டும் தான் மனிதனுக்கு மிகவும் தீமை பயக்க வல்லவை. ரேடியோ ஐசோட்டோப்புக்களினால் வரும் தீமைகள் அவற்றின் அளவு, அரைஆயுள், உணவு மூலம் மனிதனை வந்தடையும் திறன், உடலில் அவற்றின் வளர்சிதை

மாற்றம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அமைகின்றன. அயோடின்-131, ஸ்ட்ரோன்ஷியம்-90, ஸ்ட்ரோன்ஷியம்-89, ஸீஸியம்-137, கார்பன்-14 ஆகிய ரேடியோ ஐசோட்டோப்புக்கள் மனிதனுக்குப் பேராபத்தை விளைவிக்கக் கூடியவை.

ரேடியோ அயோடினின் அரை ஆயுள் காலம் 8 நாட்களாகும். இவை அணுக்கரு வெடித்தலினால் பெருமளவு உண்டாகின்றன. இவை மனிதனின் தைராய்டு சுரப்பிகளில் சேமிக்கப்படுகின்றன. வளர்சிதை மாற்றத்தை ஒழுங்கு படுத்துவதில் இச்சுரப்பிகளுக்கு மிக முக்கியமானதொரு பங்கு உண்டு. அடிவளி மண்டல வீழ்ச்சியின் மூலம் இந்த ஐசோட்டோப்புக்கள் மனிதனை வந்தடைகின்றன. மேலும் புற்பூண்டுகளின் மீது படியும் இந்த ஐசோட்டோப்புக்களைப் பாலூட்டிகள் தின்று நாம் பருகும் பாலில் அவற்றைக் கலந்து விடுகின்றன. காய்கறிகளையும் பழங்களையும் நாம் உண்பதால் நேரிடையாகவே நம்மை வந்து சிறிதளவு ஐசோட்டோப்புக்கள் அடைந்தாலும் பெருமளவு பாலின் மூலம்தான் நம்மை அடைகிறது. இந்த ஐசோட்டோப்புக்களினால் மிக அதிகமாகப் பாதிக்கப்படும் உறுப்பு தைராய்டு சுரப்பி ஆகும்.

அணுக்கரு வெடித்தலினால் தோன்றும் ஸ்ட்ரோன்ஷியம்-90ன் அரை ஆயுள் 28 வருடங்களாகவும்,ஸ்ட்ரோன்ஷியம்-89ன் அரை ஆயுள் 54 நாட்களாகவும் உள்ளன. ஸ்ட்ரோன்ஷியம்-90 தான் அதன் நீண்டகால விளைவினால் மனிதனுக்கு மிகவும் பயங்கரமான ஆபத்தை உண்டாக்கும். தாவர உணவின் மூலமாகவும், பால்பண்ணைப் பொருட்களின் மூலமாகவும் இந்த ஐசோட்டோப்புக்கள் மனிதனை வந்தடைகின்றன. கால்சியத்தைப் போல ஸ்ட்ரோன்ஷியமும் எலும்பின் மீது படிகின்றது. நமது உடம்பில் உள்ள செல்கள் ஸ்ட்ரோன்ஷியத்தை விட கால்சியத்தை விரும்புவதால், ஸ்ட்ரோன்ஷியம் படிவதற்கு எதிராகக் கால்சியம் ஒரு உயிரியல் தடையாகச் செயல்பட்டு வருகிறது. இதனால் அபாயம் ஓரளவு குறைக்கப்படுகிறது எனலாம்.

உயிரியல் துறையில் பொட்டாசியத்தைப் போல நடத்தை கொண்ட ஸீஸியம்-137 மண்ணிலேயே தங்கி இருக்க விரும்புவதால் தாவரங்களின் வேர்கள் வழியாக அவை குறைந்த அளவுதான் பூமியின் தளத்திற்கு வருகின்றன. இதன் அரை ஆயுள் காலம் 30 வருடங்களாகும். இந்த ஐசோட்டோப்புக்கள் பாலைப் பருகுவதாலும், காய்கறிகளை உண்ணுவதாலும் நம்மை வந்தடைகின்றன. இவை மிக விரைவாக உடம்பிலிருந்து வெளித்தள்ளப்பட்டு விடுவதால் இவற்றினால் கடுமையான உயிரியல் விளைவுகள் ஏற்படா. 70 நாட்கள் முதல் 140 நாட்களுக்குள் மனித உடம்பிலிருந்து ஸீஸியம்-137ல் ஐம்பது விழுக்காடுகள் நீங்கி விடுகின்றன என்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஐசோட்டோப்பு ரேடியோ கார்பனின் அரை ஆயுள்காலம் 5,600 வருடங்களாகும். இது உயிர்ப் பொருட்களின் மிக முக்கியமானதொரு அங்கமாகும். தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு இதை கார்பன்டை ஆக்ஸைடாகப் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது. தாவரங்களிலிருந்து நேரிடையாகவோ அல்லது விலங்குகளின் வாயிலாகவோ இந்த ஐசோட்டோப்புக்கள் நம்மை வந்தடைகின்றன. மேலும் அசுத்தமாக்கப்பட்ட காற்றை நேரடியாகச் சுவாசிப்பதாலும் சிறிதளவு கார்பன் நம்மை வந்து அடையக்கூடும் உடலில் புகுந்த மிகக்குறைந்த அளவு கார்பன்-14 கூட அதன் நீண்ட அரை ஆயுளின் காரணமாக நீண்டகால விளைவுகளை உண்டாக்குகிறது.

குறைந்த அளவு கதிரியக்கத் தாக்குதலுக்கு உட்பட்ட மனிதன் வாந்தியெடுத்தல், வயிற்றுப்போக்கு, மயக்கமடைதல், பசியின்மை, எடை இழப்பு போன்ற நோய்க்கான பல்வேறு அறிகுறிகளினால் குறைந்த காலத்திற்குப் பாதிக்கப்படுகிறான். ஆனால் அதிகமான அளவு கதிரியக்கத் தாக்குதலுக்கு உட்பட்டவனுக்கோ மரணமேற்படும் வரை நோய்க்கான மேலே கூறப்பட்டுள்ள அறிகுறிகள் இருந்துகொண்டே இருக்கும். கதிரியக்க வீழ்ச்சியின் தாமதித்த விளைவுகளை உடற்கூறுசார்ந்த விளைவு எனவும், தோற்றம்பற்றிய விளைவு எனவும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். முதல் விளைவின்படி தலைமயிர் உதிர்தல், இளமையில் முதுமை அடைதல், ஆயுள்குறைவு, கண்படலம் உருவாதல், எலும்பு, இரத்தம், மற்றும் பல உறுப்புக்களில் புற்றுநோய் பரவுதல் போன்ற பல்வேறு துன்பங்களால் பாதிக்கப்படுவோம். பின் கூறப்பட்ட விளைவின்படி தாயின் வயிற்றில் வளரும் இளங்கரு அழிவுறுதல், குழந்தை இறந்து பிறத்தல், பிறக்கும் குழந்தை பல்வேறு இயற்கைக்கு மாறான உருவ அமைப்புக்களுடன் தோன்றி வளர்தல் போன்ற பல இன்னல்கள் நேரும் 34 ஆண்டுகள் கழிந்தும் கூட ஹிரோஷிமா நாகசாகி நகரமக்கள் கதிரியக்க வீழ்ச்சியினால் ஏற்பட்ட இத்தகைய விளைவுகளுக்கு ஆளாக்கப்பட்டுப் பெருமளவு துன்பமடைந்து கொண்டிருக்கின்றனர் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

தனி இதழ் ரூ. 3

ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 12



சந்தா அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

டாக்டர் முத்துச்சண்முகன்
பதிப்பாசிரியர்
' களஞ்சியம் '
தமிழ் மற்றும் இந்தியமொழிப் புலம்
மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்
மதுரை-625 021